

ANEXO I.	CLASIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA .....1
	PLANO:
	A.1. CLASIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA.
ANEXO II.	ESTUDIO PAISAJÍSTICO Y DE VEGETACIÓN DEL ÁMBITO DEL SECTOR SUS-11 .....3
ANEXO III.	VÍAS PECUARIAS .....13
ANEXO IV.	ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN HIDRÁULICA DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO PALMONES Y EL RÍO GUADACORTE .....55
	PLANOS:
	A.4-1. SITUACION.
	A.4-2. CUENCAS-VERTIENTES.
	A.4-3. HIDROGRAFÍA-SECCIONES.
	A.4.4. HIDROGRAFÍA-SECCIONES. RÍO PALMONES.
	A.4.5. HIDROGRAFÍA-SECCIONES. RÍO GUADACORTES.
	A.4.6. LLANURA DE INUNDACIÓN. AFECCIÓN AL PLANEAMIENTO.

## ANEXO I:

### CLASIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA



## ANEXO II:

### ESTUDIO PAISAJÍSTICO Y DE VEGETACIÓN DEL ÁMBITO DEL SECTOR SUS-11



anexo estudio paisajístico y de vegetación



**APROBACIÓN PROVISIONAL**

**ESTUDIO PAISAJÍSTICO Y DE VEGETACIÓN DEL ÁMBITO DEL SECTOR SUS 11**

ámbito del sector sus 11 del pgou de los barrios



## SITUACIÓN PAISAJÍSTICA

El ámbito del Sector SUS 11 alcanza al denominado Cerro Blanco y su entorno más inmediato. Este cerro, que se supera los 50 m ha sido objeto de una antigua explotación minera cuyo frente extractivo se desarrollaba sobre la cara Norte del Cerro, apareciendo hoy como un rectángulo. El entorno de Cerro Blanco viene definido por la presencia de un relieve bajo, que va aumentando en altura en dirección Norte alcanzando la cota de 75 m en el contiguo Cerro Monreal.

Se integra dentro de la unidad paisajística de los Cerros del Guadacortes. Se trata de relieves modelados sobre el Flysch "Algeciras-Los Nogales", cuentan con amplios depósitos Pliocénicos post-orogénicos de margas, arenas, calcarenitas y lumaquelas. Esta litología y edafología sustenta suelos de Xerorthent lítico y típico, Flysch calcáreo-lutítico-margoso, que corresponde al Xerorthent lítico y al Haploxeroll típico, y Calcixeroll típico sobre materiales Pliocuaternarios.

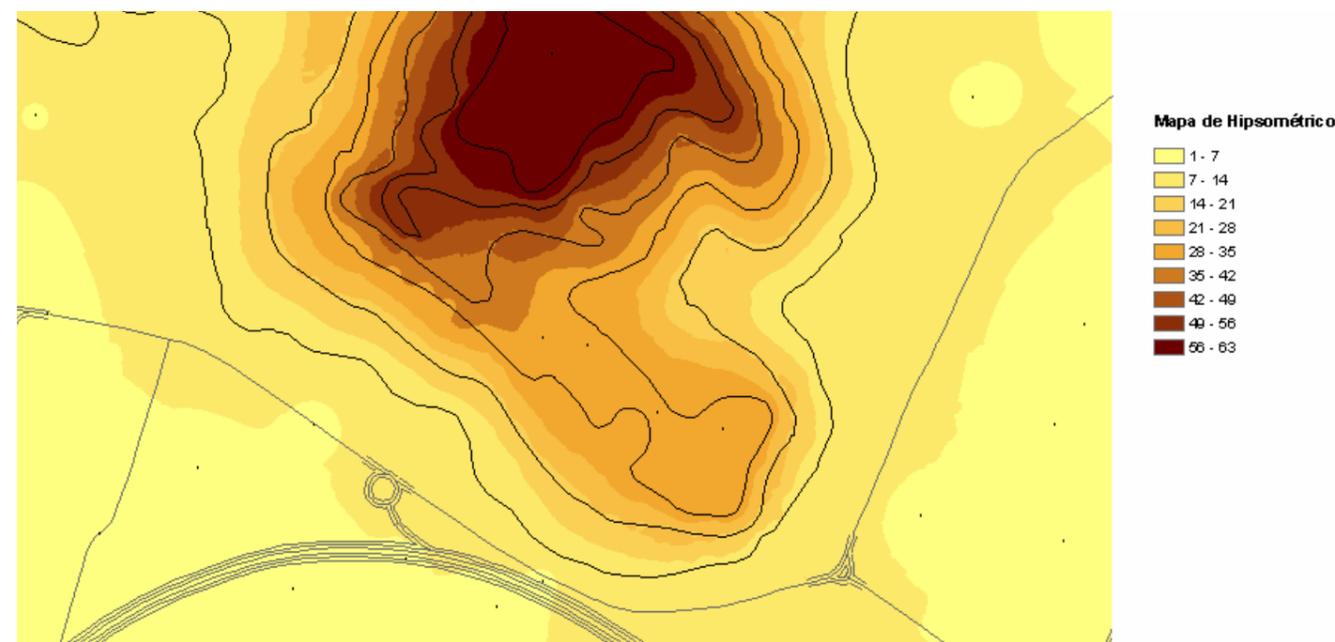
La pedregosidad es relativamente abundante, con cantos de 20 a 30 cm, si bien los derrubios de gravedad sólo son significativos en las cotas superiores y están ausentes los grandes bloques. En ocasiones se ha limpiado el terreno de piedras. Las pendientes máximas dominantes son del 20%.

Esta zona de la unidad desagua hacia el Palmones, en gran medida a través del Guadacorte.

La accesibilidad general de la unidad es media, si bien buena parte de este ámbito es fácilmente accesible desde las vías principales de comunicación.

La visibilidad es baja, desde tierra se atraviesan pequeñas depresiones entre las sierras, lo que supone pocas posibilidades de extender la vista. En cuanto al hábitat humano, se reduce a algunas cortijadas.

Puede observarse en la hipsometría que el Cerro Monreal, situado más al Norte que Cerro Blanco, alcanza las mayores cotas del ámbito, ya que lo supera en más de 20 m, actuando como pantalla natural en las vistas desde el Norte.



## ACCESIBILIDAD VISUAL

Hay que tener en cuenta que la observación del paisaje necesita fijar puntos que permitan apreciar sus cualidades visuales. Estos lugares de observación deben coincidir con aquellas zonas donde el paisaje puede ser observado por el mayor número de personas. Así pues, un punto en concreto puede proporcionar vistas espectaculares pero sin embargo presentar dificultades de accesibilidad. Hay que detenerse, por tanto, en las panorámicas de la zona de estudio más comunes y accesibles para la población. Estas zonas de observación coinciden generalmente con las vías de comunicación y los espacios abiertos de fácil accesibilidad visual.

Observar el paisaje mediante vías de comunicación conlleva percibirlo en movimiento y con dos puntos de vista diferentes dependiendo del sentido que se tome en el recorrido. Debido a las características de la zona de estudio, la percepción del paisaje de Mangueta se realiza fundamentalmente desde la carretera A 381 hasta su conexión con la A 7.

Esta carretera a su paso por Los Barrios ofrece una panorámica bastante amplia donde se puede apreciar prácticamente todo el territorio estudiado.

Resultan especialmente visibles los flancos meridionales de los Cerros Blanco y Monreal surgiendo de los llanos terrenos de cultivos y pastos. Resaltan visualmente, además de por la topografía, por alguna formación vegetal de considerable porte, como pueden ser los eucaliptales y por la cubierta de matorral con acebuches sobre los cerros. El entorno inmediato viene marcado por las grandes infraestructuras viarias, la presencia de cortijadas, cultivos y crecimientos y diseminados urbanos.



Mapa de Visibilidad

- Red viaria
- No Visible

## FRAGILIDAD VISUAL

El área de estudio se encuentra dentro de una cuenca visual alargada, dominada por la carretera A 381, desde donde se puede apreciar desde el núcleo de Los Barrios hasta el mar Océano como fondo escénico.

La expansión del núcleo hacia el Este y el carácter de medio transformado por los usos agrícolas, ganaderos y extractivos se traduce en el ámbito en una fragilidad visual variable, ya que la cara meridional del ámbito, gracias al ligero cambio en la topografía, hace que tenga escasa capacidad de absorción visual. No así la vertiente septentrional que queda oculta por la elevación que supone el Cerro Blanco.



Vista oblicua desde el Sur

## ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN

La vegetación potencial del ámbito es la perteneciente a la Serie termomediterránea bético-gaditana subhúmedo-húmeda verticícola del acebuche *Olea europaea*: *Tamo communis*-*Oleeto sylvestris*. Es la Serie del acebuchal. Se trata de un bosque mediterráneo esclerófilo (durisilva), bien adaptado al carácter vértico de los suelos, dominado por *Olea europaea sylvestris*, especie de hoja planifolia, perennifolia y esclerófila que, aunque en la mayor parte de la península ibérica tiene porte arbustivo, en los Barrios y otros puntos del Sur de Andalucía y Norte de África, alcanza el porte arbóreo y da lugar a masas forestales con carácter propio.

Es un bosque termófilo y muy resistente a la sequía estival y de gran longevidad. En tiempos pasados constituían los verdaderos bosques de la campiña gaditana, fundamentalmente sobre terrenos arcillosos (los bujeos o tierras negras). Su roturación con fines agrícolas o ganaderos propició su regresión hasta la situación actual, en la que se mantiene en aquellas zonas de menor interés agrícola o en áreas de transición con el alcornoque. Actualmente, cubre escasas superficies, generalmente en altitudes inferiores a 200 m, de las colinas y cerros abruptos, aunque también se encuentra mezclado con alcornoques en las solanas de las partes bajas del piedemonte de las sierras. En ocasiones aparecen también como especies arbóreas, junto con el acebuche, el algarrobo *Ceratonia siliqua*, aunque quedan muy pocos ejemplares, y el fresno *Fraxinus angustifolia*, generalmente en enclaves algo más húmedos. Son bosques poco densos, frecuentemente adehesados, formados por árboles de escasa altura media inferior a 5 m) y muy ramificados desde la base.

La etapa madura corresponde a un bosque denso de acebuches, con un sotobosque denso en el que están presentes arbustos, matas y lianas de carácter termófilo entre las que pueden destacarse como especies indicadoras *Tamus communis*, *Arum italicum*, *Quercus coccifera* y *Chamaerops humilis*. La etapa 2ª se diferencia de la 1ª por un menor recubrimiento de copas, una mayor intervención humana y un sotobosque menos umbrófilo. La etapa 3ª se corresponde, por lo general, a un bosque adehesado con pastizal. La etapa de matorral denso se identifica con lentiscas, coscojares o palmitares con recubrimiento importante y presencia del estrato arbustivo, mientras que en la etapa de matorral degradado domina el estrato subarbustivo, hay un recubrimiento escaso y son bioindicadoras especies como *Phlomis purpurea*, *Ulex baeticus* v. *scaber* y *Asperula hirsuta*. Por último la etapa de pastizal, muy extendida, se caracteriza por especies resistentes a los suelos arcillosos y de tendencia básica como *Dactylis hispanica*, *Brachypodium retosum*, *Plantago lagopus* y *Catananche lutea*.

Por tanto los espacios objeto de este estudio originariamente estarían cubiertos por acebuches acompañados de un sotobosque de matorral esclerófilo-termófilo (coscoja, lentiscos, palmitos, etc). Pero la buena aptitud de estos suelos para el aprovechamiento agropecuario extensivo ha relegado las masas boscosas de acebuche a las cimas de cerros y colinas, siendo la vegetación hoy dominante el matorral en distintos grados de agregación y el pastizal.

En el pastizal dominan los terófitos sobre las perennes, considerándose esto como una adaptación al clima mediterráneo con alternancia de períodos húmedos y secos, apareciendo como familias más representativas las gramíneas, leguminosas y compuestas. La estructura es sencilla, pues domina el estrato herbáceo con variaciones que van desde muy densos hasta pastizales muy abiertos.

Otras coberturas vegetales presentes se corresponden con cultivos de cítricos en regadío asociados a la vegas fluviales, extensos cultivos herbáceos, principalmente de cereal en secano, eriales o terrenos más degradados y con proliferación de ruderales, entre los que se encuentra el vaso de la antigua cantera y masas de eucalipto rojo ligado en general a las cercanías de los viarios y de las construcciones.

Los elementos más valiosos o constituyen las formaciones de matorral con acebuches de buen porte, o acebuchales, y las porciones con cubiertas de matorral, de portes arbustivos y subarbustivos, en distintos niveles de densidad y entre los que se encuentran puntualmente acebuches.

Las especies presentes más características en estos acebuchales y matorrales son las siguientes:

*Olea europaea sylvestris*, acebuche,  
*Pistacia lentiscus*, lentisco,  
*Rubus ulmifolius*, zarzamora  
*Arum italicum*, aro,  
*Aristolochia baetica*, candil,  
*Plantago serraria*,  
*Trifolium subterraneum*, trébol,  
*Erodium primulaceum*,  
*Poa bulbosa*,  
*Asparagus aphyllus*, esparraguera,  
*Calicotome villosa*, jerguen,  
*Phlomis purpurea*, matagallos,  
*Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*, espinos negro,  
*Quercus coccifera*, coscoja,  
*Chamaerops humilis*, palmito.

*Ditrichia viscosa*, olivarda  
*Plantago serraria*,  
*Trifolium subterraneum*, trébol,  
*Erodium primulaceum*,  
*Poa bulbosa*.

## RECOMENDACIONES PARA LA ORDENACIÓN DEL SECTOR

- Se integrarán en los espacios libres del sector la totalidad de acebuchales identificados y se estudiará en el diseño de estos espacios libres incluir en ellos la mayor proporción posible de matorrales, especialmente los más densos.
- Del mismo modo se incorporarán a los espacios libres las porciones de mayores pendientes del flanco Sur del Cerro Blanco.
- Se mejorará, en la composición vegetal de estos espacios libres, la presencia de acebuche y matorral acompañante buscando densidades variables empleando especies propias de su serie de vegetación potencial y evitando los exostismos con capacidad naturalizante.
- Las manzanas edificables se ubicarán con preferencia en los terrenos que constituyen el vaso de la cantera, así como sobre las zonas ya construidas y aquellas que carecen de vegetación de entidad (pastos, cultivos y eriales).



## ANEXO III: VÍAS PECUARIAS



APROBACIÓN PROVISIONAL

0. INTRODUCCIÓN.



Las Vías Pecuarias se definen por la Ley 3/1995 de Vías Pecuarias como "aquellas rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurrendo tradicionalmente el tránsito ganadero. Asimismo, las Vías Pecuarias podrán ser destinadas a otros usos compatibles y complementarios en términos acordes con su naturaleza y sus fines, dando prioridad al tránsito ganadero y otros usos rurales, e inspirándose en el desarrollo sostenible y el respeto al medio ambiente, al paisaje y al patrimonio natural y cultural". Los usos de las Vías Pecuarias tendrán en consideración los fines establecidos en el artículo 4 del Reglamento de Vías Pecuarias de Andalucía Decreto 155/1998 Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía (RVPA, en adelante) especialmente el fomento de la biodiversidad, el intercambio genético de las especies faunísticas y florísticas y la movilidad territorial de la vida salvaje.

La nueva ordenación territorial que conlleva la Revisión del PGOU de Los Barrios da lugar a una serie de afecciones por clasificación de suelo a la red de Vías Pecuarias preexistente. Cumpliendo con lo establecido en la legislación aplicable -artículo 12 de la Ley 3/1995 de Vías Pecuarias y artículo 39 y siguientes del RVPA- se elabora el presente documento. Este consta, en primer lugar, de un diagnóstico sobre el estado actual de la Red de Vías Pecuarias inscritas en el término municipal, en segundo lugar, una valoración de los tramos afectados por el Nuevo Plan y, finalmente, una Propuesta de Alternativas de Trazado.

Para la elaboración de la Propuesta de Alternativas de Trazado que se propone se ha tenido especial consideración con el mantenimiento de la "continuidad" de la relación a la que sirve el "Corredor Verde Dos Bahías". Y ello a pesar de que el sistema de

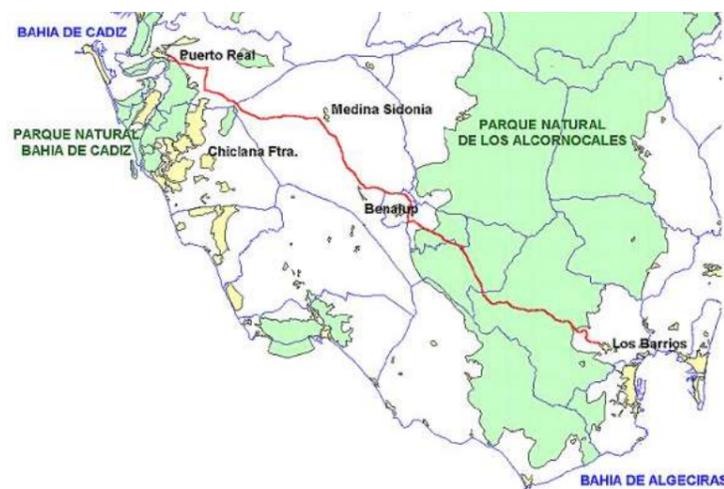
asentamientos se concentra entre el núcleo de Los Barrios y la Bahía de Algeciras construyendo los espacios por donde trazar las alternativas de las Vías Pecuarias.

Por último, las Alternativas de Trazado se diseñan y planifican no desde la perspectiva de dar una respuesta puntual y fragmentaria a los segmentos de este Dominio Público afectados por el nuevo planeamiento, sino sobre la base de propiciar la consistencia, la continuidad y la coherencia del sistema.

## ALGUNAS CONSIDERACIONES PREVIAS SOBRE LA FORMA EN QUE SE HA ACOMETIDO EL TRABAJO.

Los tramos en los que se subdividen las distintas Vías Pecuarias se han fijado a partir de las afecciones identificadas en la situación Afecciones producidas por el PGOU Vigente y por las Infraestructuras Públicas. Así, según se produzcan o no afecciones en el PGOU vigente se separan en tramos las Vías Pecuarias, cada uno correspondiente a un tipo de afección o a la carencia de esta, tramos sin afecciones. La división en tramos resultante se mantiene para las demás fases del trabajo, de manera que es posible seguir un mismo tramo a través de los distintos mapas y tablas en los que se representa.

Para facilitar la labor de cálculo de las superficies a desafectar, de las afectadas por el nuevo PGOU y de las alternativas de trazado, todas estas se presentan en el Anexo en una misma tabla para cada Vía Pecuaria. Los tramos alternativos que se asocian a cada Vía Pecuaria tendrán la consideración de preferentes a la hora de poner en disposición de la Consejería de Medio Ambiente los terrenos donde materializar la Modificación de Trazado consecuencia de una nueva ordenación urbanística.





APROBACIÓN PROVISIONAL

## 1. DIAGNÓSTICO SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS EXISTENTES.

1.1. ESTADO ACTUAL DE LAS VÍAS PECUARIAS.

1.2. AFECCIONES PRODUCIDAS POR EL PGOU VIGENTE Y POR LAS INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS.



## 1.1. ESTADO ACTUAL DE LAS VÍAS PECUARIAS.



Las vías pecuarias, junto con los montes públicos, cauces, riberas y sotos, constituyen la base en la que se sustenta una de las Estrategias del Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía de configurar un Sistema Regional de Protección de los recursos naturales y culturales de interés territorial.

El municipio de Los Barrios, por su estratégica posición en el Campo de Gibraltar, cuenta con numerosas Vías Pecuarias, cuya longitud total asciende a 144,9 Km y a una superficie de 615,5 Has., que recorren todo su término y forman una tupida red organizada en dos direcciones dominantes la Noroeste-Sureste y Suroeste-Nordeste. Tradicionalmente, las Vías Pecuarias de Los Barrios han destacado por la relevancia de los usos pecuarios en el término municipal, que mantiene aún hoy una considerable cabaña ganadera con preponderancia del ganado bovino de raza retinta.

Las afecciones que la red de vías pecuarias del municipio ha ido acumulando hasta la mitad del Siglo XX se circunscriben al núcleo de Los Barrios y a la Cañada de San Roque a Medina a su paso por el asentamiento junto al Guadacorte. Sobre esta última se aprobó en octubre de 1966 una alternativa de trazado a raíz del desarrollo turístico promovido por Guadacorte, S.A. desfectando una buena porción de la Cañada original, y el Abrevadero del Pozo Viejo, a su paso por esta pedanía y dando como alternativa una vereda de 20,89 m de anchura que discurre paralela al flanco Sur de la vía férrea Algeciras-Bobadilla.



## 1.2. AFECCIONES PRODUCIDAS POR EL PGOU VIGENTE Y POR LAS INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS.



A continuación se expone la situación actual y las afecciones que han sufrido cada una de las vías pecuarias en el municipio de Los Barrios. Para cada una de las vías se indicarán los tramos segregados en función de si presentan afección o no y, en caso afirmativo, del tipo de afección que estos reciben. Los tipos de afecciones que se han identificado responden a lo especificado en el RVPA, concretamente, a sus dos primeras Disposiciones Adicionales, y son:

- A. Disposición Adicional Primera: Tramos de Vías pecuarias afectados por planeamiento urbanístico vigente.

Tramos de vías pecuarias que discurren por suelos clasificados por el planeamiento vigente como urbano o urbanizables que hayan adquirido las características del suelo urbano y no estén desafectadas con anterioridad.

Esta Disposición fue derogada por la Ley 17/1999, de 28 de diciembre, por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas. Esta Ley en su Disposición Adicional Segunda, Desafectación de vías pecuarias sujetas a planeamiento urbanístico establece que:

1. Se procederá a la desafectación de los tramos de vías pecuarias que discurren por suelos clasificados por el planeamiento vigente como urbanos o urbanizables, que hayan adquirido las características de suelo urbano, y que no se encuentren desafectados con anterioridad a la entrada en vigor de la presente Ley, quedando exceptuados del régimen previsto en la sección 2 del capítulo IV del título I del Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
2. El procedimiento administrativo para la desafectación será el siguiente:
  - a. La Delegación Provincial de Medio Ambiente emitirá informe sobre la procedencia de desafectación, en el que se acredite el cumplimiento de los requisitos antes expuestos, con determinación física del terreno a desafectar.
  - b. Posteriormente, la Delegación Provincial acordará la apertura de un período de información pública, a fin de que, en el plazo máximo de 20 días, los interesados puedan presentar alegaciones.

- c. Una vez informadas las alegaciones, el Delegado provincial correspondiente formulará propuesta de resolución que, acompañada del expediente instruido al efecto, será elevada al Secretario General Técnico de la Consejería de Medio Ambiente para su resolución.

En su Disposición derogatoria única se dice que a la entrada en vigor de la presente Ley, quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en la misma y, expresamente, entre otras, la Disposición Adicional Primera del Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

- B. Disposición Adicional Segunda: Tramos de Vías pecuarias afectados por obras públicas ejecutadas con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley 3/1995 de Vías Pecuarias, esto es, el 24 de marzo de 1995.

# APROBACIÓN PROVISIONAL

a n e x o s

## AFECCIÓN POR PGOU EN VIGOR

U Suelo Urbano o Urbanizable consolidado según PGOU vigente

V Obras Públicas Anteriores a 25 Marzo de 1995

S Tramos sin Afecciones

### AFECCIONES PGOU EN VIGOR SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS DE LOS BARRIOS 1

	TIPO AFEC.	LONG. (m)	ÁREA AFC (m2)	% POR T. AFEC.	% SOBRE TOTAL
1.- CAÑADA REAL DE BOTAFUEGOS AL JARAMILLO	U				
	V	3685	48068	4,9	8,4
	S	9419	937600	95,1	17,8
2.- CAÑADA REAL DE SAN ROQUE A MEDINA	U	3460	260224	11,6	80
	V	5967	67097	3,4	11,7
	S	21273	1908601	85,4	36,3
3.- CORDEL DEL MORAL A ALCALÁ	U				
	V	11489	213764	28,2	37,4
	S	8670	544425	71,8	10,4
4.- VEREDA DE LA MORISCA	U				
	V	1923	19230	21,0	3,4
	S	2448	72292	79,0	1,4
5.- CORDEL DEL PUERTO DE LAS TRES CRUCES A SAN ROQUE	U				
	V	4560	45595	12,2	8,0
	S	5411	329396	87,8	6,3
6.- CORDEL DE JARAMILLO A TARIFA	U				
	V	8422	84215	18,1	14,7
	S	3961	381472	81,9	7,3
7.- CORDEL DE ALGECIRAS	U	840	31607	25,4	9,7
	V	2192	21923	17,6	3,8
	S	271	70702	56,9	1,3
8.- CORDEL DEL MOLINO DE LOS CACHONES	U				
	V				
	S	976	36707	100,0	0,7
9.- CORDEL DE LA GRULLA A LA ESTACIÓN	U				
	V				
	S	2083	78342	100,0	1,5
10.- CORDEL ABREVADERO-DESCANSADERO DE LA VEGA O PASADA DE LA HIGUERA A LA MORISCA	U				
	V				
	S	1319	49608	100,0	0,9
<b>TOTAL U</b>		4300	291831	5,6	89,4
<b>TOTAL V</b>		38237	499891	9,6	87,4
<b>TOTAL S</b>		55830	4409143	84,8	83,9
<b>TOTAL</b>		<b>98367</b>	<b>5200866</b>		

### RESUMEN AFECCIONES PGOU EN VIGOR SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS DE LOS BARRIOS

SITUACIÓN ADMINISTRATIVA	LONG. (m)	ÁREA (m2)	% AFEC.	% TOTAL
TOTAL U	6133	326536	36	5,3
TOTAL V	45066	571675	64	9,3
TOTAL SUCEPTIBLE DE DESAFECTAR	51199	898211	100	14,6
TOTAL S	93128	5256900		85,4
<b>TOTAL</b>	<b>144327</b>	<b>6155112</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### AFECCIONES PGOU EN VIGOR SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS DE LOS BARRIOS 2

	TIPO AFEC.	LONG.	ÁREA AFECT.	% POR T. AFEC.	% SOBRE TOTAL
11.- VEREDA DEL BOQUETE DEL CEMENTERIO	U	70	1454	5,39	0,45
	V				
	S	1221	25507	94,6	0,5
12.- VEREDA DE LAS ALBUTRERAS	U	1382	28870	39,3	8,8
	V				
	S	2133	44568	60,7	0,8
13.- VEREDA DEL HIGUERÓN	U				
	V	4962	49615	47,9	8,7
	S	0	54031	52,1	1,0
14.- VEREDA DE LA HIGUERA DE LA TÍA MARCELA	U				
	V				
	S	4933	103050	100,0	2,0
15.- VEREDA DE LA CUESTA DE PALMARES	U				
	V				
	S	2672	55818	100,0	1,1
16.- VEREDA DE LAS TURAS	U				
	V	141	2935	3,5	0,5
	S	3901	81481	96,5	1,5
17.- VEREDA DEL ARENOSO A OJEN	U				
	V	956	9560	4,3	1,7
	S	9644	211874	95,7	4,0
18.- VEREDA DEL ESTUDIANTE	U				
	V	451	4510	4,3	0,8
	S	4594	100880	95,7	1,9
19.- VEREDA DEL MESTO	U				
	V				
	S	5487	114623	100,0	2,2
20.- VEREDA DE BOTAFUEGOS A MATAVACAS	U				
	V	158	3301	6,4	0,6
	S	2318	48423	93,6	0,9
21.- VEREDA DEL VADO DEL ORO	U				
	V				
	S	315	6570	100,0	0,1
22.- COLADA DEL CALVARIO	U	381	4382	61,1	1,3
	V	162	1863	26,0	0,3
	S	81	932	13,0	0,0
<b>TOTAL U</b>		1833	34705	3,6	10,6
<b>TOTAL V</b>		6829	71784	7,5	12,6
<b>TOTAL S</b>		37298	847757	88,8	16,1
<b>TOTAL</b>		<b>45960</b>	<b>954246</b>		

Como se aprecia en las tablas anteriores, más de la mitad de las Vías Pecuarias del término se han visto afectadas, bien, por obras públicas ejecutadas antes de la entrada en vigor de la Ley de Vías Pecuarias, bien, por la consolidación urbanística de suelos clasificados como Urbanos o Urbanizables en el PGOU en Vigor.

En conjunto, los tramos afectados tienen una longitud de 51.199 m y una superficie total de 898.211 m<sup>2</sup>, lo que representa el 14,6% del total del Dominio Público Vía Pecuario del término de Los Barrios. La superficie afectada por suelo urbano o urbanizable consolidado es inferior a la del área afectada por infraestructuras públicas, con 326.536 m<sup>2</sup> y 36 % del total del área afectada y 571.675 m<sup>2</sup> y 64%, respectivamente.

La distribución espacial de los tramos afectados muestra una doble pauta. Por un lado, las afecciones por infraestructuras se localizan en el interior del municipio inducidas por infraestructuras viarias que se superponen a los antiguos trazados pecuarios o por el embalse de Charco Redondo. Por otro lado, las afecciones de origen urbano se concentran en las inmediaciones de la Bahía de Algeciras donde converge el desarrollo residencial del núcleo de Los Barrios y algunas de sus pedanías con las más recientes implantaciones Industriales del Polo de Desarrollo del Campo de Gibraltar.

La combinación de ambas pautas de afección con la distribución de la red de Vías Pecuarias por el territorio municipal da lugar un alto grado de concentración de las áreas afectadas. En 7 Vías Pecuarias se alcanza el 92,6% de las afecciones y en sólo una, la Cañada Real de San Roque a Medina se concentra el 36,44 % de las mismas 327.321 m<sup>2</sup> afectados.

Las afecciones por suelo clasificado como urbano o urbanizable y que han adquirido las características del suelo urbano se presentan todavía más polarizadas. La citada Cañada Real llega a suponer el 80% del área susceptible de desafección y únicamente 4 Vías Pecuarias contienen tramos actualmente clasificados como urbanos o urbanizables.

En el caso de las afecciones por obras públicas estas se encuentran más repartidas pues son ya 13 las Vías Pecuarias afectadas en particular, por la Carretera C-440 y por el embalse de Charco Redondo. El cordel del Moral a Alcalá, destaca en este tipo de afecciones pues representa el 37,4% del total de las mismas con 213.764 m<sup>2</sup> afectados.





APROBACIÓN PROVISIONAL

2. TRAMOS AFECTADOS POR EL NUEVO PLAN.



A continuación se identifican los tramos que se ven afectados por el nuevo Plan, fundamentalmente, porque se clasifican sus terrenos como suelo urbano o urbanizable. También, se señalan aquellos tramos que no se ven afectados por el nuevo Plan pero que quedan aislados, consecuencia tanto de la desafección derivada de la aplicación de la Disposición Adicional Segunda de la Ley 17/1999 o a raíz de los cortes sufridos por la superposición de infraestructuras, y que también recibirán su correspondiente alternativa, con el objeto de componer el nuevo Sistema Vía Pecuario de Los Barrios. Por último, los tramos afectados por infraestructuras públicas realizadas antes de la entrada en vigor de la Ley de Vías Pecuarías y que ahora se clasifican como Suelo Urbano o Urbanizable, también se consideran, con toda su superficie, para el computo de las afecciones originadas por el PGOU en tramitación y para el cálculo de la superficie de los tramos alternativos.

# APROBACIÓN PROVISIONAL

a n e x o s

## AFECCIÓN POR NUEVO PGOU

Urb Suelo Urbano o Urbanizable consolidado según PGOU vigente

Vi Nuevas Obras Públicas

Ais. Aislados

### AFECCIONES NUEVO PGOU SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS DE LOS BARRIOS 1

	TIPO	ÁREA	% POR	% SOBRE	
	AFEC.	LONG.	AFECT.	T. AFEC.	TOTAL
1.- CAÑADA REAL DE BOTAFUEGOS AL JARAMILLO	Urb Vi Ais.				
2.- CAÑADA REAL DE SAN ROQUE A MEDINA	Urb Vi Ais.	6762	485820	97,8	74,2
3.- CORDEL DEL MORAL A ALCALÁ	Urb Vi Ais.	1500	55283	100,0	8,4
4.- VEREDA DE LA MORISCA	Urb Vi Ais.				
5.- CORDEL DEL PUERTO DE LAS TRES CRUCES A SAN ROQUE	Urb Vi Ais.	634	23862	100,0	3,6
6.- CORDEL DE JARAMILLO A TARIFA	Urb Vi Ais.				
7.- CORDEL DE ALGECIRAS	Urb Vi Ais.	145	4452	100,0	0,7
8.- CORDEL DEL MOLINO DE LOS CACHONES	Urb Vi Ais.				
9.- CORDEL DE LA GRULLA A LA ESTACIÓN	Urb Vi Ais.	27	894	100,0	0,1
10.- CORDEL ABREVADERO-DESCANSADERO DE LA VEGA O PASADA DE LA HIGUERA A LA MORISCA	Urb Vi Ais.				
<b>TOTAL Urb</b>		9068	570311	98,2	87,1
<b>TOTAL Vi</b>		0	0	0,0	
<b>TOTAL Ais.</b>		338	10743	1,8	100,0
<b>TOTAL</b>		<b>9406</b>	<b>581054</b>		

### RESUMEN AFECCIONES NUEVO PGOU SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS DE LOS BARRIOS

SITUACIÓN ADMINISTRATIVA	LONG. (m)	ÁREA (m2)	% AFEC.	% TOTAL
<b>TOTAL Urb</b>	15220	654662	100,0	98,4
<b>TOTAL Vi</b>	0	0	100,0	0,0
<b>TOTAL Ais.</b>	338	10743	100,0	1,6
<b>TOTAL</b>	<b>15558</b>	<b>665405</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### AFECCIONES NUEVO PGOU SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS DE LOS BARRIOS 2

	TIPO	ÁREA	% POR	% SOBRE	
	AFEC.	LONG.	AFECT.	T. AFEC.	TOTAL
11.- VEREDA DEL BOQUETE DEL CEMENTERIO	Urb Vi Ais.	226	4150	100,0	0,6
12.- VEREDA DE LAS ALBUTRERAS	Urb Vi Ais.	2133	44568	100,0	6,8
13.- VEREDA DEL HIGUERÓN	Urb Vi Ais.				
14.- VEREDA DE LA HIGUERA DE LA TIA MARCELA	Urb Vi Ais.	153	3186	100,0	0,5
15.- VEREDA DE LA CUESTA DE PALMARES	Urb Vi Ais.	108	2264	100,0	0,3
16.- VEREDA DE LAS TURAS	Urb Vi Ais.				
17.- VEREDA DEL ARENOSO A OJEN	Urb Vi Ais.				
18.- VEREDA DEL ESTUDIANTE	Urb Vi Ais.	551	11510	100,0	1,8
19.- VEREDA DEL MESTO	Urb Vi Ais.	2916	17940	100,0	2,7
20.- VEREDA DE BOTAFUEGOS A MATAVACAS	Urb Vi Ais.				
21.- VEREDA DEL VADO DEL ORO	Urb Vi Ais.				
22.- COLADA DEL CALVARIO	Urb Vi Ais.	64	733	100,0	0,1
<b>TOTAL Urb</b>		6151	84351	100,0	12,9
<b>TOTAL Vi</b>					
<b>TOTAL Ais.</b>					
<b>TOTAL</b>		<b>6151</b>	<b>84351</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

De las 22 Vías Pecuarias inscritas en el término municipal de Los Barrios 12 reciben algún tipo de afección con el Nuevo PGOU. No obstante, este no es un buen indicador del grado de afección del instrumento de planeamiento sobre la red de Vías Pecuarias preexistente. En efecto, en 1 Vía Pecuaría, la Cañada Real de San Roque a Medina con 485.820 m<sup>2</sup> y el 74,2 % del total de las afecciones, concentra en gran medida la afección del Nuevo del PGOU. No son en modo alguno despreciables las afecciones que se producen sobre el Cordel del Moral a Alcalá o la Vereda de las Albuferas pues oscilan entre los 55.283 y los 44.568 m<sup>2</sup> respectivamente de superficie afectada.

En conjunto, los tramos afectados tienen una longitud de 15.558 m y una superficie de 665.405 m<sup>2</sup> lo que representa el 12,6% del Dominio Público de Vías Pecuarias municipal, sin contar con los que se inscriben en los supuestos de desafección, y el 10,8 % de la totalidad de la red de Vías Pecuarias preexistente. La superficie afectada por nueva clasificación de suelo urbano o urbanizable, 654.662 m<sup>2</sup> y 98,4 % del total, denota tanto el carácter propio del instrumento, planeamiento urbanístico general, como la importancia de la ampliación del espacio urbano del municipio prevista y propuesta.

La mayoría de los tramos afectados se localizan en los alrededores del núcleo principal y entre este y los asentamientos industriales del arco de la Bahía. El Modelo de Ordenación Territorial propuesto, a diferencia del precedente, articula y engloba los asentamientos antes separados en una misma matriz urbana que se dispone entre las colinas que bordean las vegas del Palmones y la desembocadura del Guadarranque. Es en este amplio espacio ordenado donde se originan las mayores incidencias sobre la red de vías pecuarias, ya sean estas valoradas de forma cuantitativa, en función de los metros cuadrados afectados, como cualitativa por la ocupación del centro nodal de la malla.

La Cañada Real citada algo más arriba, desde la parte de su recorrido que discurre entre el Abrevadero y Descansadero de La Vega hasta abandonar el término, es la Vía Pecuaría más incidida por la ampliación de la Ciudad. Este ensanche es el que induce las afecciones, también, a los Cordeles del Moral a Alcalá y de Algeciras, a las Veredas de las Albutreras, del Estudiante y del Boquete del Cementerio y a la Colada del Calvario. Destacar que la Vereda de las Albutreras queda plenamente agotada por dicha afección.

No se han identificado por el contrario afecciones originadas por el viario previsto puesto que en su mayoría o no induce afecciones propias o se trata de actuaciones contempladas en otros instrumentos.

Sin embargo, un tramo que suma 10.743 m<sup>2</sup>, perteneciente a la Cañada Real de San Roque a Medina, queda aislado de la red y precisa de trazado alternativo.



**APROBACIÓN PROVISIONAL**

**3. ALTERNATIVAS DE TRAZADO DE LOS TRAMOS AFECTADOS POR EL NUEVO PLANEAMIENTO Y NUEVO SISTEMA VÍA PECUARIO DE LOS BARRIOS.**

3.1. NUEVO SISTEMA VÍA PECUARIO DE LOS BARRIOS.

3.2. COORDENADAS UTM DE LOS TRAZADOS ALTERNATIVOS.



La Red de Vías Pecuarias de Los Barrios resultante, tras detraer los tramos susceptibles de desafección y tras la Propuesta de Clasificación del PGOU, se fragmenta y pierde continuidad sobre todo en el arco de la Bahía de Algeciras donde se concentran, como se ha dicho, las principales afecciones.

La fragmentación y pérdida de continuidad que presenta la Red en la actualidad imposibilita que cumpla la función que la normativa y la sociedad esperan de ella. Esto obliga a que desde el nuevo Plan se formulen las alternativas a los tramos afectados buscando regenerar y restituir el sistema, de manera que pueda ser soporte de los usos tradicionales de trashumancia del ganado, ya que la cabaña ganadera local es relevante, y otros usos rurales, de los nuevos usos compatibles asociados al disfrute de la naturaleza, de cierta capacidad articuladora de los espacios libres, en sentido amplio, a escala municipal y subregional y, sobre todo, de los usos ecológicos como pasillos entre poblaciones faunísticas y florísticas dispersas y entre espacios de elevada naturalidad.

La dimensión del área afectada por el PGOU, 15.558 m y 665.405 m<sup>2</sup>, sin duda bastante importante, correlaciona con la nueva dimensión del hecho urbano en Los Barrios, un municipio muy dinámico con una posición central en la Aglomeración urbana de la Bahía de Algeciras, que atrae población joven de la cercana Algeciras y que quiere diversificar su base productiva con nuevas actividades terciarias.

en el cómputo de las afecciones por el PGOU no se hubieran incluido las áreas correspondientes a los tramos de Vías Pecuarias afectados por infraestructuras físicas ejecutados con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley de Vías Pecuarias. Todas las alternativas superan en superficie los tramos afectados correspondientes en cada caso.

No obstante, la valoración de las Modificaciones de Trazado Propuestas consecuencia del nuevo instrumento de Ordenación Urbana no puede ceñirse, únicamente, al cotejo de las superficies a nivel global sino que ha de abrirse a otras consideraciones de carácter más cualitativo, pero no por ello inmensurables, y ha de entrarse en detalle en cada Vía Pecuaria. Para ello es necesario conocer los criterios-objetivos que marcan las pautas a seguir para la toma de decisiones sobre las alternativas y, así mismo, se hace preciso un conocimiento algo más detallado de las propias alternativas. Ambas cuestiones se desarrollan en el siguiente apartado.

ALTERNATIVA DE TRAZADO	SUPERFICIE m2	TRAMOS CORRESPONDIENTES
ALTERNATIVA I	357.355	2-6 y 2-7
ALTERNATIVA II	107.879	2-8, 11-2, 12-2, 14-1, 22-2
ALTERNATIVA III	44.344	2-9, 3-8, 3-9, 7-2, 18-2
ALTERNATIVA IV	26.279	2-8
ALTERNATIVA V	111.053	2-8, 18-1
ALTERNATIVA VI	20.194	19-1
ALTERNATIVAVII	28.425	5-4
TOTAL ALTERNATIVAS	695.529	
AFECTADO POR NUEVO PGOU	665.405	
DIFERENCIA A FAVOR DE LAS ALTERNATIVAS	30.124	

Las alternativas en conjunto suman una longitud de 31.356 m y tienen una extensión de 695.529 m<sup>2</sup>, lo que supone 30.124 m<sup>2</sup> más que el área afectada por el PGOU. La diferencia sería algo mayor si



## 3.1. NUEVO SISTEMA VÍA PECUARIO DE LOS BARRIOS.



Siendo obligado, como es, ofrecer un trazado alternativo a cada tramo afectado por el Nuevo PGOU que cumpla con los criterios de integridad superficial, continuidad de los itinerarios e idoneidad de los trazados, la Propuesta de Alternativas de Trazado de las Vías Pecuarias afectadas por la Ordenación Territorial busca satisfacer nuevas funciones y despertar potencialidades mediante la reconstrucción del sentido de la red.

La importancia de las afecciones, la imposibilidad física de ofrecer trazados paralelos a los preexistentes por la colmatación urbana de tales espacios, la nueva configuración territorial, el servicio a itinerarios pecuarios de largo recorrido (Corredor Dos Bahías), la interconexión con los sistemas verdes urbanos y metropolitanos y con los espacios naturales con valores, la capacidad articuladora del territorio son algunos de los elementos que han incidido en la confección de la Propuesta. Y todos convergen en la necesidad de reconstruir la malla, de replicar la red, si bien con base en nuevos arcos y nodos que sustituyen a los ahora afectados, y huyendo de la tentación de simplificar la trama con la sustitución de varias vías por un gran trazado de circunvalación pecuario.

La lógica particular de cada tramo alternativo adquiere verdadero significado en el contexto de las soluciones de reconstrucción-recuperación de la red pecuaria.

Así mismos se ha tenido en cuenta el **Plan de Recuperación y Ordenación de la Red de Vías Pecuarias de Andalucía** elaborado por la Consejería de Medio Ambiente con el objeto de no entrar en contradicción con sus objetivos y prescripciones.

Debemos reconocer, sin embargo, que la existencia de un proyecto singular en materia de largos recorridos pecuarios como es el Corredor Dos Bahías ha sido el argumento que más ha pesado a la hora de buscar, definir y, finalmente, proponer las distintas soluciones alternativas.

## 1. Rediseño del Tramo Final del Corredor Dos Bahías:

Los desarrollos previstos en el Nuevo PGOU respetarán clasificando como Suelo No Urbanizable de Especial Protección por Legislación Específica, Sistema Viapecuario, los tramos 1A, 1B, 1C, 2A y 3A (representados en la cartografía) de la Cañada Real de Botafuegos al Jaramillo, incluidos en el Corredor Dos Bahías.

Se mantiene así el tramo original hasta llegar al núcleo urbano de Los Barrios, pero una vez entra en este la Vía Pecuaria se encuentra bajo el supuesto de desafeción establecido por la Ley 17/1999, quedando únicamente una porción sin esta afección, a la altura de la urbanización Las Presas, este tramo aislado se ve afectado por la clasificación como Suelo Urbanizable otorgada por la revisión del PGOU; sobre esta porción, además, discurre hoy la carretera C-440. Se plantea dar alternativa a este tramo aislado, si bien deberá conservar la consideración de Corredor Verde Dos Bahías, al igual que el resto de los tramos desafectados por la citada Ley 17/1999, por lo que el diseño de los espacios libres previstos en torno al actual viario tendrá en consideración su empleo como corredor verde y dispondrá de señalización al respecto.

## 2. Cierre del Anillo Sur de la red y conexión con las Marismas del Palmones.

La red de Vías Pecuarias preexistente esta separada de las Marismas de Palmones por grandes infraestructuras viarias como la N-342 y la línea de ferrocarril de Algeciras a Bobadilla. Por otro lado, la desafectación de los tramos de la Cañada Real de San Roque a Medina impide la continuidad de la conexión con las Vías Pecuarias situadas en el vecino municipio de San Roque e igualmente imposibilita el cierre de anillos con las Vías Pecuarias que también se dirigen al Palmones como la Vereda de la Higuera de la Tía Marcela o la Vereda del Higuero.

Con el trazado Alternativo se pretende superar el límite impuesto por las infraestructuras integrando de esta forma las Marismas del Palmones con el resto de los sistemas verdes y de protección del municipio y del área metropolitana y, por otro lado, concertar con la Vereda de la Tía Marcela habilitando una conexión entre el corredor Dos Bahías y las Vías Pecuarias que se dirigen hacia el municipio de San Roque.

El tramo tiene una longitud de 2.897 m y una anchura global de 37,61 m dando una superficie de 107.938 m<sup>2</sup>.

## 3. Nueva conexión con la red de Vías Pecuarias de San Roque y opción Norte al tramo final de Corredor Dos Bahías.

El desarrollo del Polígono industrial de Palmones supuso la ruptura de la conexión pecuaria más importante que existía entre este y el municipio de Los Barrios, al afectar a al Cañada real de San Roque a Medina. Los Nuevos desarrollos previstos en el

PGOU han terminado por afectar a la totalidad de la cañada en los tramos que se extienden entre el núcleo de Los Barrios y el vecino municipio.

La alternativa propuesta parte de la Cañada Real justo antes del Vado de Oro y sigue en dirección este bordeando los nuevos desarrollos terciarios. Cruza la Vereda del Higuero y continúa en dirección E-NE hasta entroncar con la Vereda de la Higuera de la Tía Marcela donde acaba. En total son 5808 m de longitud, con 75,22 m de ancho hasta llegar a la Vereda del Higuero y 40 m de anchura desde esta hasta su contacto con la Vereda de la Higuera de la Tía Marcela, dando un total de 357.175 m<sup>2</sup>.

#### 4. Mantenimiento de la continuidad en Vías Pecuarias escasamente afectadas.

Se trata en este caso de Vías Pecuarias que apenas han sido o van a ser objeto de afecciones por lo que conservan su trazado íntegro y sólo en puntos concretos se plantean nuevas afecciones que requieren de respuestas más concretas y puntuales.

En primer lugar, se trata la Vereda del Mesto a su paso por los denominados "Manantiales del Duque". La alternativa de trazado circunvala por el Este a una cota más baja la zona clasificada como suelo urbano por el PGOU. La alternativa tiene una longitud de 1.683 m, una anchura de 12 m y una superficie de 20.196 m<sup>2</sup>. Dado que el flanco Oeste del nuevo suelo urbano tiene la consideración de Monte Público, además de una orografía no idónea para la alternativa por sus fuertes pendientes, se ha optado por la alternativa Este que transcurre por los terrenos más llanos del entorno de la vereda, aprovechando la incorporación de senderos preexistentes. Analizando el terreno circundante se comprueba que no es posible dar otro trazado que mantenga la continuidad de la vereda, ya que conforme nos alejamos del asentamiento aumenta la irregularidad del terreno. Respecto a las características físicas de los terrenos sobre los que discurre la alternativa, señalar que esta no difiere mucho, en este sentido, respecto del resto de la Vereda del Mesto que queda sin afecciones, en lo que respecta a pendientes, pedregosidad o vegetación, no interrumpiéndose por estas razones el tránsito ganadero.

En segundo lugar, el Cordel del Puerto de las Tres Cruces se ha visto afectado por la ubicación de la Zonas de Actividades Logísticas del Campo de Gibraltar previsto en el PGOU de Los Barrios. La alternativa da lugar a un pequeño desvío en el recorrido del Cordel para esquivar los desarrollos industriales y terciarios de la ZAL. En total supone 755 m de longitud y 37,61 m de anchura, dando 28.395 m<sup>2</sup> de superficie alternativa. Debe tenerse en cuenta que las conexiones viarias incluidas en el PGOU, que parecen superponerse a esta alternativa, deberán ejecutarse mediante pasos elevados, ya que en su trazado deben superar los desniveles producidos por la Vega del Guadarranque, por lo que la alternativa se mantendrá bajo el nivel de estas nuevas conexiones viarias.

## 3.2. COORDENADAS UTM DE LOS TRAZADOS ALTERNATIVOS.

Se presentan seguidamente pares coordenadas UTM indicativas de los trazados alternativos propuestos:



# APROBACIÓN PROVISIONAL

a n e x o s

ALTERNATIVA I			
Coordenadas X	Coordenadas Y		
		277305,7806	4009288,5596
		277332,7535	4009276,8408
		277364,3841	4009254,8115
		277399,6361	4009243,3630
278748,3216	4009595,8341	277454,0129	4009233,2324
278696,5055	4009536,4490	277499,7858	4009235,5780
278639,3685	4009528,2926	277526,0900	4009204,9122
278590,8957	4009529,3690	277539,3054	4009170,9549
278551,2598	4009540,8341	277565,8651	4009147,7322
278508,5370	4009552,1740	277605,5463	4009122,8344
278495,9140	4009533,8269	277642,6103	4009106,5030
278465,4474	4009507,8928	277680,9668	4009109,4514
278421,4182	4009486,3833	277710,4254	4009096,3683
278399,2191	4009466,6653	277745,9702	4009087,9114
278385,9598	4009444,5826	277793,8092	4009095,8787
278385,9598	4009431,1693	277827,0539	4009085,6571
278396,5955	4009402,8282	277858,6105	4009062,7237
278380,4860	4009370,6330	277921,8722	4009050,2722
278363,1396	4009359,0771	277975,7884	4009022,8256
278351,4493	4009333,2974	278006,8790	4009009,7444
278312,9538	4009310,9616	278018,0373	4009011,8887
278267,8753	4009299,9750	278035,2730	4009038,8465
278250,8802	4009299,3684	278042,6000	4009054,7101
278256,2621	4009280,1615	278092,0916	4009093,8622
278245,6872	4009233,1965	278139,7442	4009148,1463
278215,9655	4009179,1004	278182,5968	4009201,4347
278170,3745	4009122,4066	278207,9066	4009247,5008
278119,7566	4009064,7446	278215,0204	4009279,0946
278074,9084	4009029,2658	278207,1781	4009307,0824
278070,4430	4009019,5978	278226,0470	4009338,5076
278042,4742	4008975,8528	278262,3694	4009339,8039
278002,5318	4008968,1772	278297,8730	4009348,4570
277958,9367	4008986,5195	278320,3053	4009361,4726
277908,6861	4009012,1001	278331,4371	4009386,0208
277842,2306	4009025,1802	278349,4680	4009398,0326
277808,9289	4009049,3819	278353,0127	4009405,1169
277791,0728	4009054,8721	278345,9598	4009423,9109
277744,5718	4009047,1276	278345,9598	4009455,6689
277697,5694	4009058,3105	278368,0778	4009492,5053
277673,9620	4009068,7950	278398,9447	4009519,9224
277635,6675	4009065,8514	278443,3591	4009541,6201
277586,7531	4009087,4043	278465,9584	4009560,8573
277541,9214	4009115,5337	278472,6111	4009570,5267
277505,5881	4009147,3021	278477,0968	4009601,9043
277491,2876	4009184,0476	278561,9494	4009579,3818
277482,2146	4009194,6251	278596,9992	4009569,2433
277451,3365	4009193,0428	278636,9700	4009568,3557
277389,7539	4009204,5158	278676,1381	4009573,9470
277346,3894	4009218,5989	278729,5860	4009635,2023
277313,1614	4009241,7408	278748,3216	4009595,8341
277294,9298	4009249,6618	278755,1158	4009581,5579
277259,6607	4009254,4244	278833,2505	4009618,7427
277183,9123	4009277,9505	278911,3852	4009655,9276
277088,1487	4009324,2862	278931,2948	4009663,0975
277029,9068	4009361,4579	278996,5950	4009689,8575
276971,6648	4009398,6297	279066,4962	4009717,2580
276993,1846	4009432,3476	279127,5368	4009757,4784
277050,4357	4009395,8082	279188,5774	4009797,6988
277107,6868	4009359,2689	279288,6979	4009865,1591
277198,6376	4009315,2619	279352,2487	4009915,3498
277268,3295	4009293,6168		

279402,1901	4009960,9619	281649,2545	4009253,2506
279434,0146	4009932,6084	281668,4350	4009249,6767
279478,0106	4009892,5204	281682,2137	4009323,6240
279549,1210	4009818,3700	281669,2620	4009326,0373
279600,3523	4009778,4390	281598,3868	4009352,0929
279650,8111	4009747,4210	281548,5768	4009368,6896
279719,8015	4009803,3452	281521,7944	4009353,3916
279780,8253	4009814,5090	281515,0336	4009350,3749
279858,7658	4009804,4130	281507,8205	4009348,7535
279941,8801	4009755,2637	281500,4190	4009348,5866
280016,5263	4009718,9302	281443,7135	4009352,9468
280091,1726	4009682,5967	281381,0671	4009343,6696
280165,8189	4009646,2631	281373,0046	4009343,3567
280195,3820	4009631,8735	281365,0631	4009344,7830
280250,1358	4009605,2225	281288,7124	4009367,2300
280271,3340	4009597,8788	281284,0053	4009368,9651
280293,6681	4009595,7617	281279,5732	4009371,3155
280316,1844	4009596,3244	281244,9825	4009392,7531
280399,7753	4009598,4133	281152,7888	4009449,8902
280483,3663	4009600,5023	281061,4165	4009501,2664
280566,9573	4009602,5912	281031,4266	4009518,1290
280650,5482	4009604,6801	281027,1676	4009520,9221
280670,5993	4009605,1812	281023,3283	4009524,2688
280677,7501	4009605,3599	280955,1369	4009592,4327
280696,4675	4009607,7215	280951,1000	4009597,2083
280717,9285	4009614,9897	280947,9209	4009602,5832
280737,5058	4009626,3972	280945,6801	4009608,4212
280754,4108	4009641,4843	280924,7680	4009680,4225
280765,6943	4009656,6038	280916,0935	4009699,9927
280778,6281	4009678,1515	280913,6615	4009707,5736
280820,3426	4009747,6477	280912,8929	4009715,4868
280826,6700	4009747,6477	280913,8204	4009723,3940
280841,6503	4009745,2518	280932,7955	4009806,8504
280839,5810	4009736,1504	280832,6473	4009822,8677
280837,2456	4009716,2408	280777,7626	4009822,8677
280839,5735	4009692,2750	280714,1343	4009716,8633
280845,6969	4009673,1871	280703,1479	4009698,5599
280853,9467	4009654,5751	280698,6650	4009692,5530
280874,3249	4009584,4120	280693,0808	4009687,5693
280879,9607	4009569,7288	280686,6138	4009683,8011
280889,5747	4009553,4747	280679,5246	4009681,4001
280899,7281	4009541,4635	280672,0884	4009680,4619
280971,9664	4009469,2543	280668,7202	4009680,3777
280981,6169	4009460,8421	280648,6691	4009679,8766
280992,3223	4009453,8212	280565,0781	4009677,7877
281024,5503	4009435,7002	280481,4871	4009675,6988
281114,5259	4009385,1093	280397,8962	4009673,6099
281205,3576	4009328,8163	280314,3052	4009671,5209
281242,0980	4009306,0464	280296,2870	4009671,0707
281253,2380	4009300,1388	280287,4233	4009671,9109
281265,0694	4009295,7776	280279,0103	4009674,8254
281347,7559	4009271,4678	280228,3022	4009699,5072
281367,7532	4009267,8764	280198,7391	4009713,8968
281388,0552	4009268,6641	280125,0069	4009749,7854
281446,3728	4009277,3003	280051,2747	4009785,6740
281498,3784	4009273,3014	279977,5425	4009821,5626
281517,0072	4009273,7215	279883,7528	4009877,0248
281538,8411	4009278,6296	279778,8414	4009890,6144
281555,8575	4009286,2222	279687,3628	4009873,8791
281556,6932	4009286,6995	279644,8240	4009839,3969
281573,5147	4009281,0947	279643,3008	4009840,3333



# APROBACIÓN PROVISIONAL

a n e x o s

ALTERNATIVA IV		272981,3102	4006705,9949
Coordenadas X	Coordenadas Y	272922,4103	4006724,9890
		272867,6181	4006740,0970
272006,3477	4007060,6743	272812,7210	4006776,0496
272069,2022	4007026,7254	272766,6498	4006802,9161
272139,5537	4006971,3942	272716,8962	4006829,6945
272213,7565	4006935,3220	272682,4391	4006848,8299
272277,4491	4006930,6569	272622,8283	4006879,5833
272335,8842	4006925,0382	272585,5285	4006893,2789
272397,5291	4006921,5183	272560,1652	4006904,9798
272444,9480	4006910,5148	272515,2872	4006910,8324
272487,3967	4006902,8009	272488,6510	4006912,7367
272514,2832	4006900,8787	272446,9734	4006920,3105
272557,3604	4006895,2609	272398,9547	4006931,4532
272581,7044	4006884,0302	272336,6481	4006935,0109
272618,7970	4006870,4107	272278,2930	4006940,6219
272677,7181	4006840,0132	272216,4018	4006945,1550
272712,0989	4006820,9201	272144,8916	4006979,9183
272761,7599	4006794,1915	272074,7096	4007035,1161
272807,4593	4006767,5418	272011,1000	4007069,4730
272863,4498	4006730,8732	272006,3477	4007060,6743
272919,5453	4006715,4058		
272979,1906	4006696,1714		
273063,9490	4006686,5463		
273132,8605	4006682,7199		
273203,6295	4006676,9823		
273291,6781	4006673,1560	274455,8685	4006649,6290
273386,0066	4006669,3078	274449,7767	4006545,2524
273456,5857	4006684,5610	274443,6849	4006440,8758
273528,7424	4006676,9694	274510,8322	4006386,1348
273651,3654	4006678,8867	274577,9796	4006331,3938
273743,7576	4006678,8867	274645,1269	4006276,6528
273794,1264	4006692,4374	274702,8447	4006202,7642
273848,9367	4006707,5875	274760,5625	4006128,8757
273948,7296	4006698,0908	274818,2803	4006054,9871
274034,6797	4006707,6334	274875,9982	4005981,0985
274120,6298	4006717,1759	274933,7160	4005907,2100
274234,5219	4006712,4341	274991,4338	4005833,3214
274303,3599	4006702,9466	275049,1516	4005759,4328
274372,1978	4006693,4590	275121,3940	4005692,6192
274451,4164	4006667,1782	275193,6364	4005625,8055
274530,6350	4006640,8973	275265,8788	4005558,9918
274533,7837	4006650,3886	275338,1212	4005492,1782
274454,1289	4006676,8142	275389,1944	4005547,4012
274374,4740	4006703,2399	275318,0677	4005613,1830
274304,9443	4006712,8227	275246,9410	4005678,9648
274235,4146	4006722,4056	275175,8143	4005744,7465
274120,2841	4006727,1990	275104,6876	4005810,5283
274034,4674	4006717,6712	275046,7614	4005884,6837
273948,6507	4006708,1435	274988,8352	4005958,8390
273848,0491	4006717,7171	274930,9091	4006032,9943
273791,4953	4006702,0851	274872,9829	4006107,1496
273742,4360	4006688,8867	274815,0567	4006181,3050
273651,2872	4006688,8867	274757,1305	4006255,4603
273529,1890	4006686,9776	274699,2043	4006329,6156
273456,0390	4006694,6737	274639,8087	4006378,0371
273385,1403	4006679,3515	274580,4131	4006426,4586
273292,0990	4006683,1471	274521,0175	4006474,8801
273204,2508	4006686,9647	274525,6120	4006553,6018
273133,5419	4006692,6975	274530,2065	4006632,3234
273064,7910	4006696,5149	274455,8685	4006649,6290

ALTERNATIVA VI		280479,4031	4011509,1949
Coordenadas X	Coordenadas Y	280580,9778	4011509,8273
		280682,5525	4011510,4597
273121,6204	4004789,9017	280784,1273	4011511,0921
273147,8633	4004794,3686	280785,0012	4011589,2471
273172,9965	4004852,4656	280785,8751	4011667,4022
273181,3039	4004928,8626	280786,7490	4011745,5572
273193,4691	4004984,2617	280749,1413	4011745,9777
273200,9544	4005036,3721	280748,0371	4011647,2245
273212,1896	4005129,4261	280746,9329	4011548,4712
273170,2975	4005153,5849	280654,7020	4011547,8970
273128,7740	4005257,3517	280562,4712	4011547,3228
273138,8726	4005339,1671	280470,2404	4011546,7485
273154,2074	4005398,8486	280378,0095	4011546,1743
273149,0312	4005432,8396	280302,0402	4011547,3793
273113,0370	4005460,2063	280226,0708	4011548,5843
273074,5204	4005497,8756	280225,4743	4011510,9790
273031,1659	4005533,0242		
272989,0577	4005574,0879		
272906,5833	4005661,5427		
272826,0282	4005691,7226		
272745,4731	4005721,9025		
272657,1359	4005648,5251		
272586,9692	4005658,0894		
272516,8026	4005667,6537		
272414,9783	4005676,4498		
272339,4703	4005694,7105		
272332,6381	4005689,9077		
272325,7370	4005699,7248		
272337,0122	4005707,6509		
272416,9161	4005688,3271		
272518,1301	4005679,5837		
272585,8289	4005670,3558		
272653,5277	4005661,1279		
272743,1622	4005735,5829		
272828,2822	4005703,6927		
272913,4022	4005671,8025		
272997,6156	4005582,5037		
273039,1502	4005541,9994		
273082,5115	4005506,8453		
273120,8939	4005469,3072		
273160,1627	4005439,4507		
273166,4393	4005398,2341		
273150,6874	4005336,9296		
273141,0617	4005258,9446		
273179,8939	4005161,9032		
273225,0536	4005135,8600		
273212,8517	4005034,7996		
273205,2845	4004982,1188		
273193,1635	4004926,9214		
273184,7301	4004849,3655		
273156,2928	4004783,6309		
273123,6340	4004778,0718		
273121,6204	4004789,9017		
ALTERNATIVA VII			
Coordenadas X	Coordenadas Y		
280225,4743	4011510,9790		
280301,6513	4011509,7707		
280377,8284	4011508,5625		





**APROBACIÓN PROVISIONAL**

**CONSIDERACIONES FINALES**



Los instrumentos de desarrollo del Planeamiento General en aquellos sectores que afectan a la red de vías pecuarias y sobre cuyos trazados originales se ofrecen aquí alternativas deberán incorporar en los documentos correspondientes (Planes Parciales, Proyectos de Urbanización) las siguientes consideraciones y documentación:

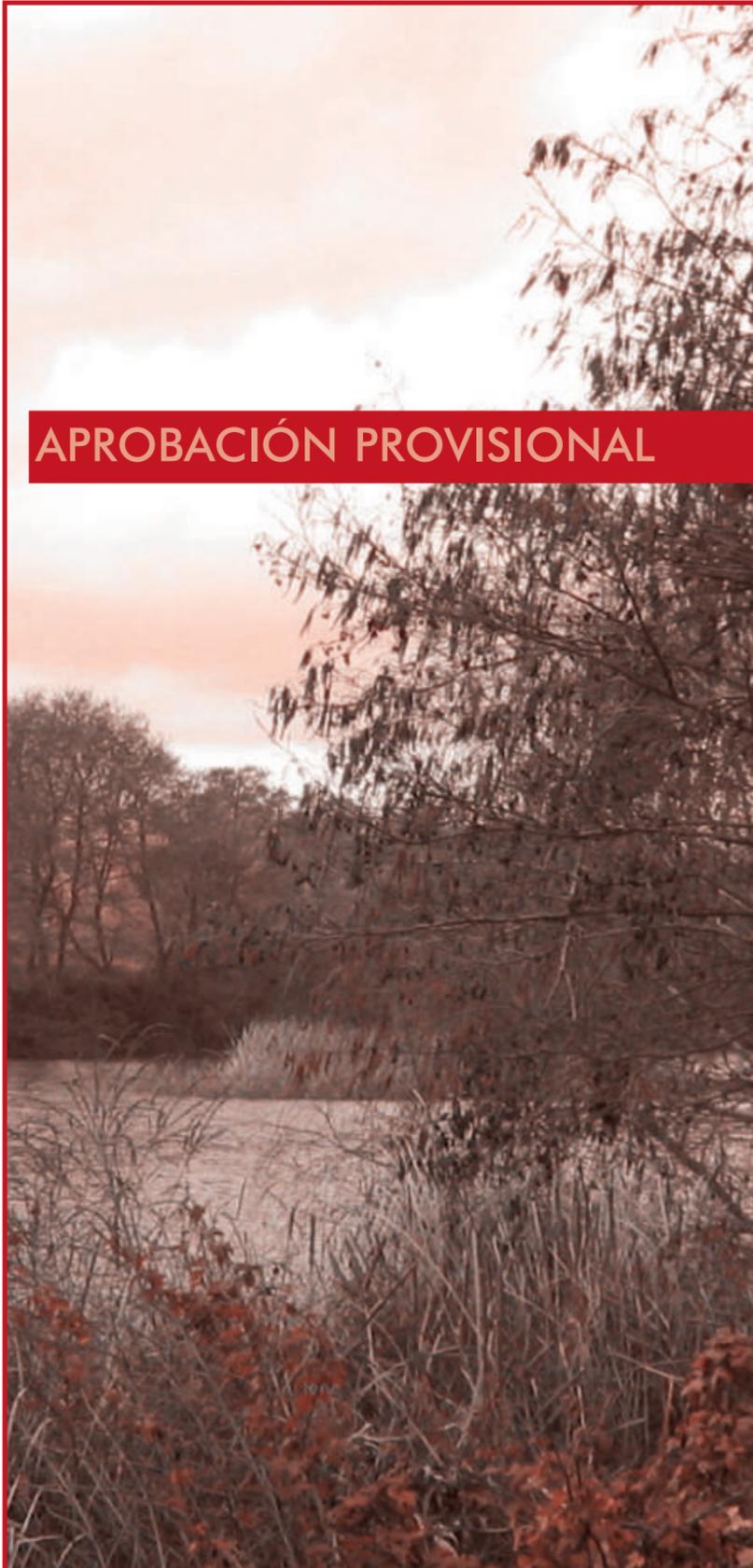
- Plano a escala 1:2.000 en el que aparezca tanto el trazado original como el propuesto (formato papel / digital: dwgdxifficheros georreferenciados),
- Coordenadas UTM (Uso 30) de los puntos que definan el nuevo trazado de la vía pecuaria,
- Relación de titulares afectados por el nuevo trazado (datos catastrales: planos y referencias),
- Disponibilidad de los terrenos por los que discurra el nuevo trazado de la vía pecuaria: certificación registral, acuerdo del Pleno del Ayuntamiento de la cesión de terrenos),
- Los terrenos por los que discurra la vía pecuaria deben estar expeditos, libres de construcciones o infraestructuras. Si estuviesen afectados por carreteras, canales, arroyos o cualquier elemento que afecte a su continuidad, deberá proyectarse pasos a distinto nivel.



## ANEXO IV:

### ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN HIDRÁULICA DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO PALMONES Y EL RÍO GUADACORTE





APROBACIÓN PROVISIONAL

MEMORIA

0. ANTECEDENTES.
1. OBJETO DEL ESTUDIO.
2. SITUACIÓN ACTUAL.
3. PLUVIOMETRÍA.
4. CÁLCULOS HIDRÁULICOS.
5. CONCLUSIONES.

ANEJOS

PLANOS

cuenca alta del río Palmones y el río Guadacortes



## 0. ANTECEDENTES.



Cauce del río Palmones.



Cauce del río Guadacortes



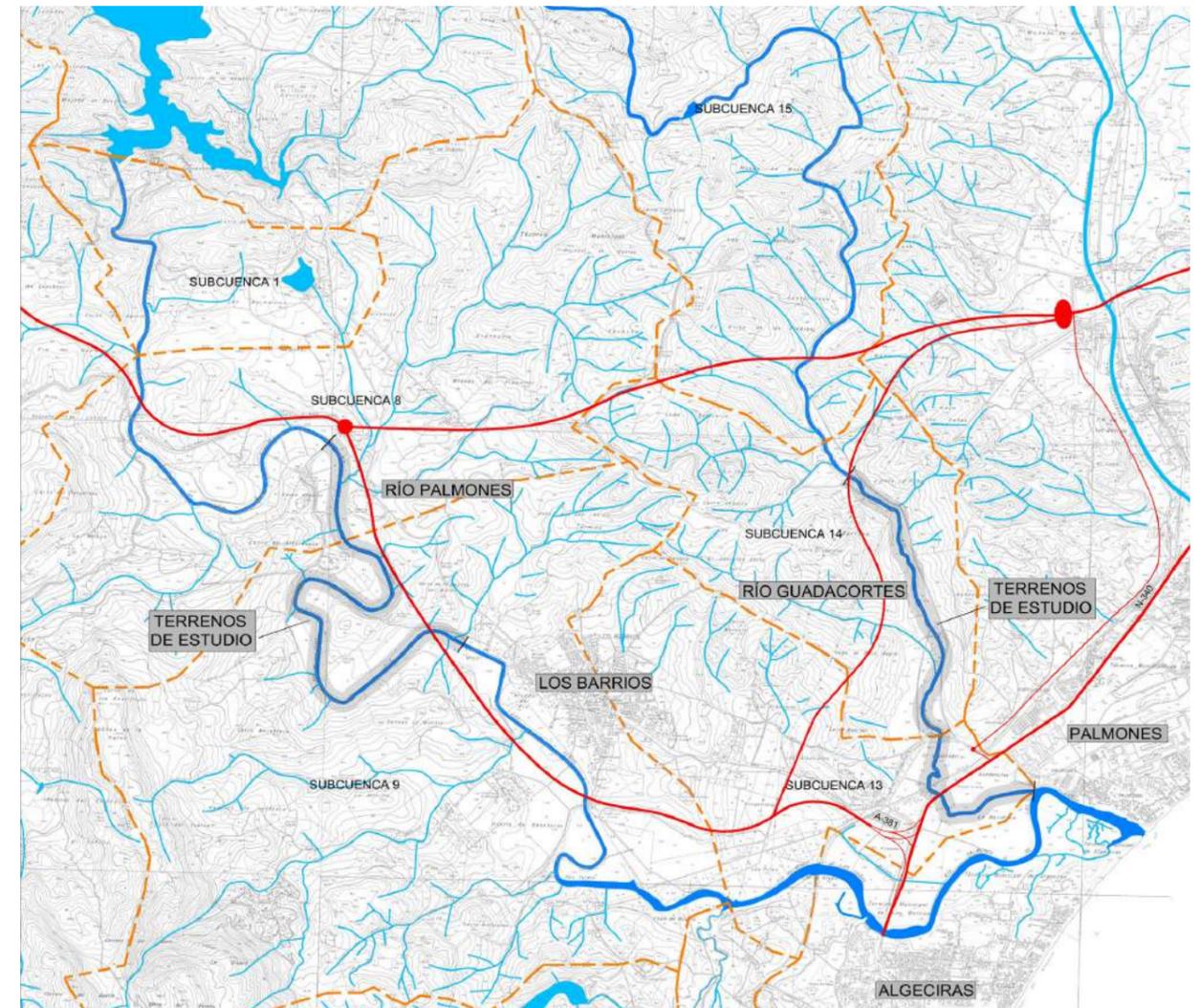


Cauce del río Guadacortes



Cauce del río Palmones a su paso por Los Barrios

El presente estudio de inundabilidad se redacta por encargo de, Territorio y Ciudad S.L. con el fin de determinar si el ámbito de estudio de los terrenos de la cuenca alta del Río Palmones y al Río Guadacortes indicados en el plano 03 que se adjunta a continuación, ubicados en el término municipal de Los Barrios (Cádiz) son susceptibles de inundación motivado por las avenidas del Río Palmones y el Río Guadacortes. Este estudio se ha ampliado prácticamente a todo el Término Municipal de Los Barrios, estudiando la avenida a 500 años.

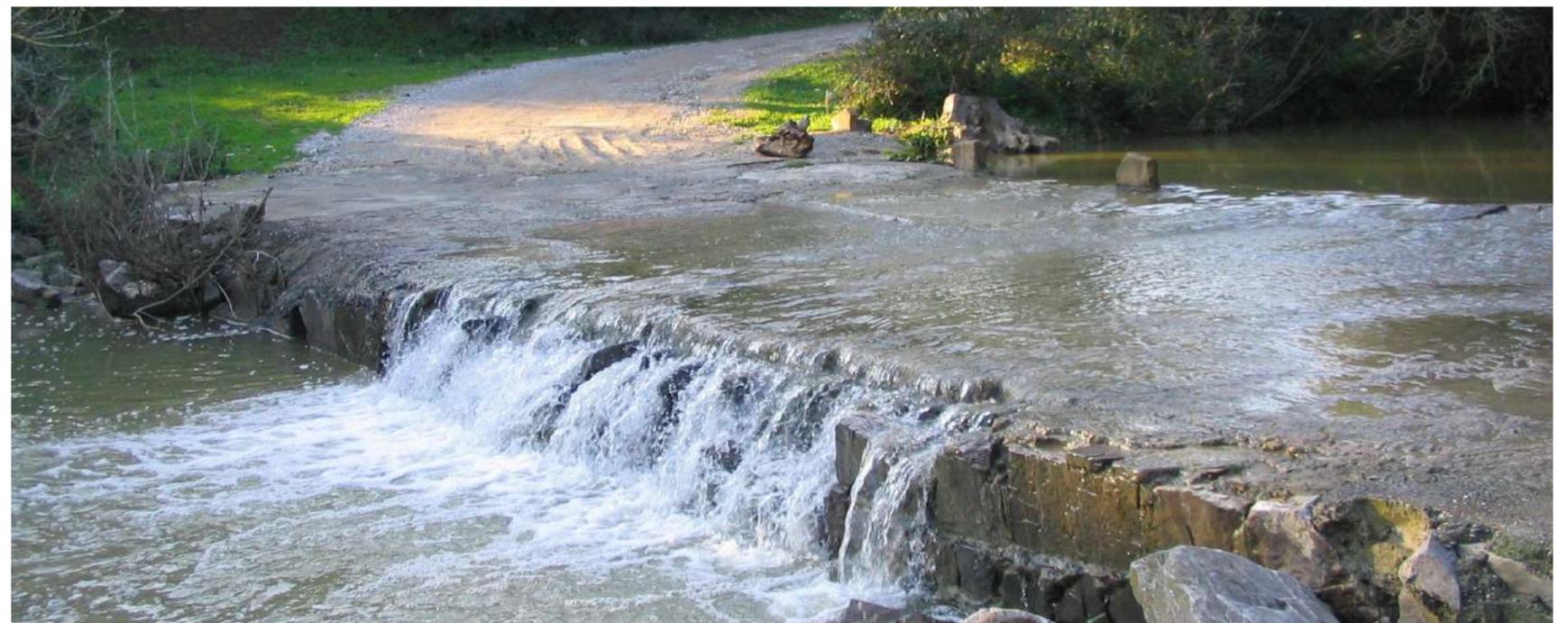




## 1. OBJETO DEL ESTUDIO



Cauce del río Palmones.



Cauce del río Guadacortes



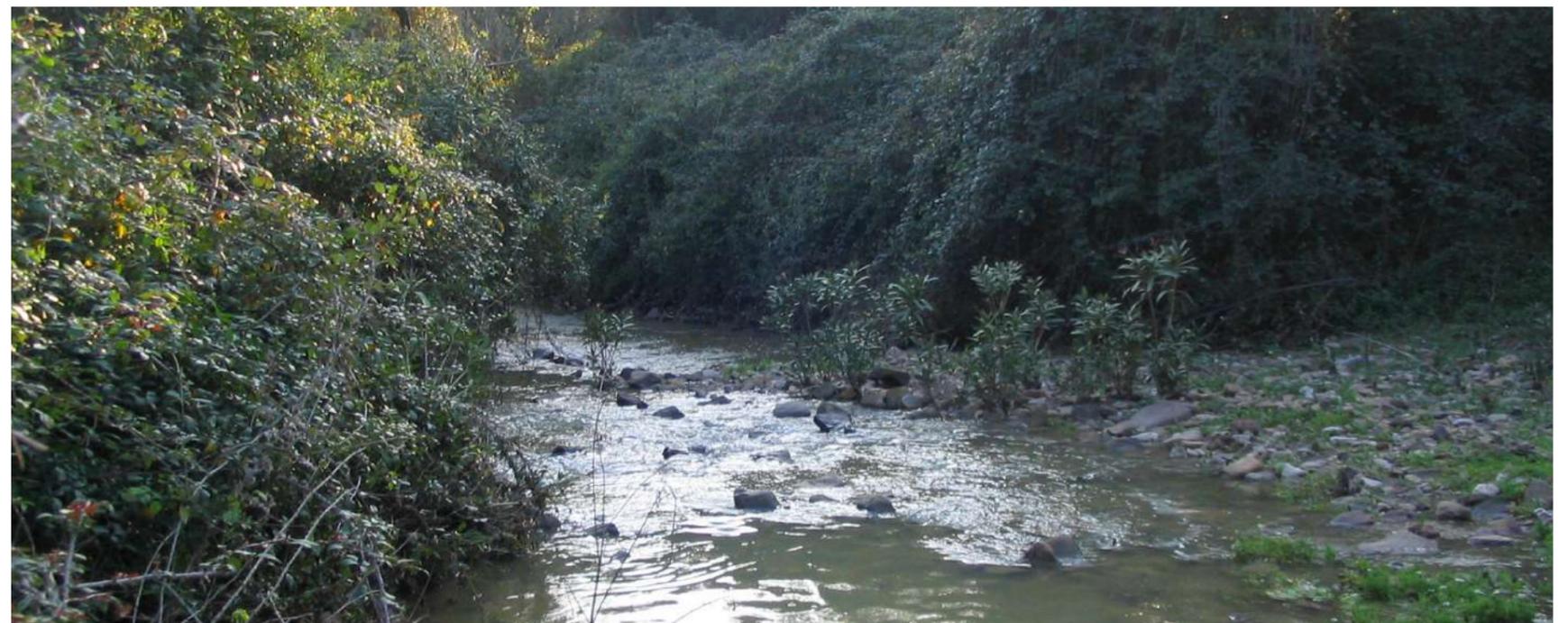
El estudio tiene por objeto definir el nivel de afección del Río Palmones y el Río Guadacortes sobre los terrenos de estudio, lo cual recoge prácticamente todo el término municipal de Los Barrios. Analizando sus cauces a su paso junto a éstos y comprobando que tiene una capacidad suficiente para absorber el caudal de una avenida de un periodo de retorno de 500 años.



## 2. SITUACIÓN ACTUAL



Cauce del río Palmones.



Cauce del río Guadacortes



- **Relieve.**

En la cuenca del Río Palmones la altitud oscila entre los 786 m. del Cerro de la Luna, en la sierra del mismo nombre, situada en el extremo sur, y el nivel del mar, en su desembocadura en la Bahía.

Los relieves más destacados de la cuenca lo forman las areniscas del Aljibe que conforman el sustrato de las Sierras de Ojén, la Luna y la Palma, en la porción meridional; las Sierras del Niño, Sequilla, Blanquilla y del Junquillo en la porción occidental y la Sierra de Montecoche en el sector nororiental.

- **Geología.**

Las Unidades del Campo de Gibraltar se caracterizan estratigráficamente por estar constituidas predominantemente por rocas detríticas marinas profundas, de edades comprendidas principalmente entre el Cretácico superior y el Mioceno inferior. Su estructura es compleja, pero dos unidades son esencialmente importantes: la Unidad de Algeciras y la Unidad del Aljibe.

La mayor parte de los materiales que conforman la cuenca del río Palmones pertenecen a las denominadas Unidades del Campo de Gibraltar. Estas unidades, se sitúan, desde el punto de vista tectónico, en una posición intermedia entre el Subbético y la Zona Bética.

En la cuenca del río Palmones se diferencian fundamentalmente tres tipos de suelo:

- Tierras pardas forestales: son los suelos de las sierras; coinciden prácticamente con la zona formada por las areniscas silíceas llamadas del Aljibe. Estos suelos presentan color pardo-oscuro, textura arenosa y estructura grumo-granular. Son sueltos, de relativa permeabilidad y ligeramente ácidos, con valores de pH cercanos a 6,5 y contenido en materia orgánica, en parte bien humificada, que puede alcanzar 4-5% en los horizontes superiores.
- El Lehm margoso: suelos desarrollados sobre materiales del Eoceno, es prácticamente el único suelo que ocupa las colinas de arcillas y margas. Presenta además escasa variabilidad que se reduce a mostrar ligera modificación en granulometría y pedregosidad. Por lo que respecta a la granulometría de estos suelos de textura arcillolimoso

formados sobre arcillas y margas ricas en elementos finos, son las más frecuentes; prácticamente constituyen la mayoría de las colinas de tierras de "bujeo", así como los llanos y zonas de arrastres coluviales.

- Suelos de vega aluvial: son los suelos de las márgenes y terrazas aluviales de los ríos, constituidos por sedimentos jóvenes poco transformados. Los suelos de vega del río Palmones son de color pardo, pardo oscuro o pardo gris-verdosos. La textura varía desde limosa a areno-limosa. La estructura es grumosa en superficie y muy compacta en profundidad. La permeabilidad y el drenaje, condicionados en gran parte por la textura, estructura y naturaleza del subsuelo son medios en estos suelos.

- **Clima.**

La zona de estudio se caracteriza por un clima mediterráneo subhúmedo atlántico, es decir un clima templado de transición entre el Mediterráneo y el Oceánico, con veranos templados y largos inviernos frescos y bastante lluviosos. De acuerdo con la información obtenida sobre la provincia de Cádiz, es posible distinguir en la cuenca del río Palmones dos tipos climáticos: el mediterráneo marítimo y el mediterráneo templado. El primero de ellos ocupa la mayor parte de la cuenca, excluyéndose del mismo las zonas más elevadas de los relieves de areniscas. Térmicamente se caracteriza este clima por la atenuación de sus temperaturas extremas como consecuencia de la influencia moderadora del mar.

La temperatura media anual es de 18 °C, siendo la temperatura media del mes más cálido de 24,5 °C en agosto, con máximas absolutas superiores a los 36 °C. La temperatura media del mes más frío, Enero, se sitúa en torno a los 12,5° C, con mínimas absolutas en torno a los 4,4 ° C.

- **Vegetación.**

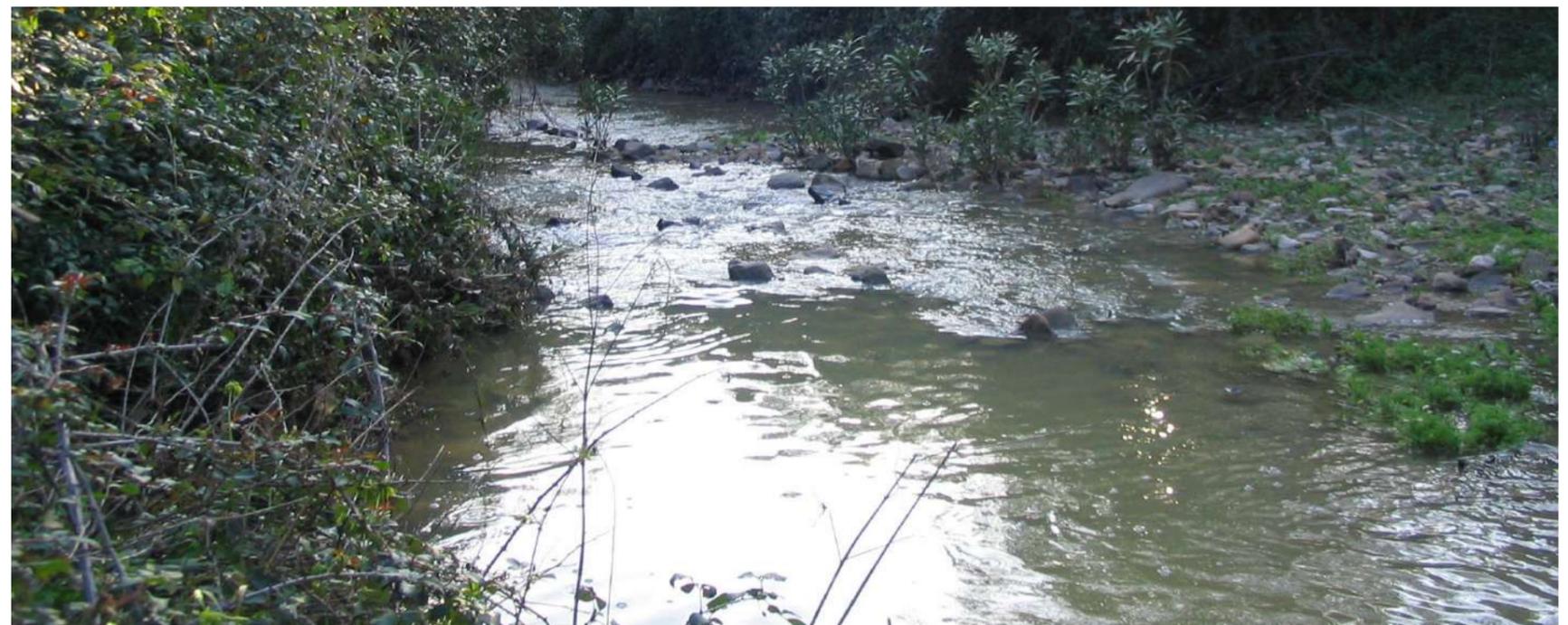
La vegetación potencial de la cuenca del río Palmones corresponde a cuatro series de vegetación:

- La serie meso-termomediterránea húmeda-hiperhúmeda gaditana de alcornoque (23d), se localizan en pequeñas manchas rodeadas por terrenos correspondientes a la serie 25.

- La serie termo-mesomediterránea gaditano-tangerina húmedo-hiperhúmeda silicícola del quejigo africano (25), que ocupa toda la parte occidental de la cuenca.
- La serie 26ª, en la zona oriental de la cuenca.
- La serie 28, correspondiente al borde más oriental de la cuenca.

La desembocadura del río Palmones, con importante influencia del agua del mar presenta comunidades específicas de la zona de marisma.

- **Fauna.**  
Se encuentran grupos faunísticos tales como moluscos, peces, aves y mamíferos.



Cauce del río Guadacortes

## 3. PLUVIOMETRÍA



Cauce del río Palmones a su paso por Los Barrios.



Cauce del río Guadacortes



### 3.1 ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS

De las estaciones pluviométricas de la zona se han tomado los datos de cuatro de ellas:

- Tarifa "Facinas".
- Los Barrios "Dehesa Zanona".
- Algeciras.
- San Roque "Central Eléctrica".

Según el estudio monográfico "Las Precipitaciones máximas en 24 horas y sus periodos de retorno en España. Volumen 9. Andalucía Occidental", publicado por el Instituto Nacional de Meteorología, los datos de las estaciones pluviométricas referidas son los que se detallan a continuación:

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA	INDICATIVO	LOCALIZACIÓN	PERIODO REGISTRADO	VALOR ESPERADO PARA T=50 AÑOS (mm)	VALOR ESPERADO PARA T=500 AÑOS (mm)
TARIFA "FACINAS"	5-990	5° 42' 2" W 36° 8' 24" N	1951-1998	138,7	182,0
LOS BARRIOS "DEHESA ZANONA"	5-991	5° 39' 52" W 36° 14' 0" N	1951-1990	185,7	267,2
ALGECIRAS	6-006	5° 26' 55" W 36° 7' 30" N	1951-2000	266,0	420,6
SAN ROQUE "CENTRAL ELÉCTRICA"	6-026	5° 25' 57" W 36° 12' 55" N	1965-1998	214,5	332,5

TABLA 1 - ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS.

### 3.2 PERIODO DE RETORNO

Es el número de años en que se considera se superará una vez como promedio la intensidad de lluvia máxima adoptada.

De acuerdo con la Normativa de la Confederación Hidrográfica, para todos los cálculos se toma un periodo de retorno de 500 años.

### 3.3 CÁLCULO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS

Teniendo en cuenta los datos pluviométricos de las estaciones escogidas y la hidrografía de la zona, se han calculado las precipitaciones máximas en 24 horas para un periodo de retorno de 500 años.

Estos cálculos se realizan con recurrencias de tipo estadístico que permitan aproximarse lo más posible a la realidad.

El problema fundamental en el aspecto estadístico que se plantea en un estudio de precipitaciones, es la obtención de una ley de distribución que defina la probabilidad "F" con que un determinado valor de precipitación no es superado en 1 año. Dicha probabilidad se puede expresar también como periodo de retorno.

Se dice que un valor tiene un periodo de retorno "T" cuando, como media, es superado una vez cada "T" años. La relación entre los valores F y T es  $T = 1/1 - F$ .

Para obtener la ley, se parte de una serie de valores extremos, para lo cual se fracciona la serie completa de valores en intervalos de un año de duración y se elige en cada uno su máximo. La nueva serie consta de tantos datos como años de registro. Posteriormente se ajusta a esos valores extremos un modelo preconcebido.

El modelo universalmente aceptado para las máximas precipitaciones anuales es el de Gumbel, que tiene la siguiente expresión:

$$F(x) = e^{-e^{-\frac{x - \mu}{\sigma}}}$$

siendo:

x = valor de la variable

F(x) = probabilidad con que el valor de "x" no es superado

La función  $\Phi(x)$  es de la forma:

$$\Phi(x) = \frac{x - \mu}{\sigma} + \gamma \frac{\sigma}{x}$$

siendo:

$x$  = valor de la variable aleatoria.

$\bar{x}$  = valor medio de la serie de datos.

$S_x$  = desviación típica de la serie de datos.

$\bar{Y}_n$  = valor medio de una distribución limite de Gumbel.

$S_n$  = desviación típica de un distribución limite de Gumbel.

Conocidos los valores anteriores se obtiene una relación entre "x" y "T" que permite, fijado uno, conocer el otro inmediatamente.

En el caso de España, la gran variabilidad del clima y la orografía del territorio aconsejan determinar los valores de x a partir de valores prefijados del periodo de retorno T.

A partir de la expresión:

$$T = \frac{1}{1 - F(x)} = \frac{1}{1 - e^{-e^x}}$$

se obtiene, despejando:

$$\varphi(x) = \log_e \cdot \log_e \cdot \frac{1}{T}$$

Igualando los valores de  $\varphi(x)$  y despejando el valor de "x" se obtiene el valor de la precipitación máxima en 24 horas, para un periodo de retorno determinado.

$$X_T = \bar{X} + \frac{\sigma_x}{\sigma_n} \left( -\log_e \cdot \log_e \cdot \frac{1}{T-1} - \bar{y}_n \right) = \bar{X} + \frac{\sigma_x}{\sigma_n} (\varphi(x) - \bar{y}_n)$$

Los valores de  $\bar{Y}_n$  y  $\sigma_n$  se reflejan en la tabla que aparece en la página siguiente:

Años de la serie (n)	$\bar{Y}_n$	$\Sigma n$
10	0.4967	0.9573
11	0.4996	0.9676
12	0.5039	0.9876
13	0.5070	0.9833
14	0.5100	0.9971
15	0.5128	1.0094
16	0.5154	1.0206
17	0.5176	1.0306
18	0.5198	1.0396
19	0.5202	1.0480
20	0.5236	1.0554
21	0.5252	1.0628
22	0.5268	1.0754
23	0.5283	1.0811
24	0.5296	1.0864
25	0.5309	1.0915
26	0.5320	1.0961
27	0.5332	1.1004
28	0.5343	1.1047
29	0.5353	1.1086
30	0.5362	1.1124
31	0.5371	1.1159
32	0.5380	1.1193
33	0.5388	1.1226
34	0.5396	1.1255
35	0.5103	1.1285

LLUVIA MÁXIMA EN 24 horas (mm):

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA	RECURRENCIA 50 AÑOS (mm)	RECURRENCIA 500 AÑOS (mm)
TARIFA "FACINAS"	138,7	<b>182,0</b>
LOS BARRIOS "DEHESA ZANONA"	185,7	<b>267,2</b>
ALGECIRAS	266,0	<b>420,6</b>
SAN ROQUE "CENTRAL ELÉCTRICA"	214,5	<b>332,5</b>

TABLA 2 - PRECIPITACIONES SEGÚN SU RECURRENCIA.

### 3.4 VALORES DE PRECIPITACIÓN APLICADOS

Los valores de las precipitaciones aplicados en los cálculos para obtener los caudales de cada una de las cuencas se han realizado mediante el trazado de los denominados "Polígonos de Thiessen" que determinan la zona de influencia de cada estación pluviométrica en cada cuenca y se le ha aplicado después un **Coefficiente de Simultaneidad KA**, al considerar que la probabilidad de precipitación no se produce al mismo tiempo en toda la cuenca.

- Polígonos de Thiessen.

El resultado del trazado de los Polígonos de Thiessen en las cuencas de actuación dan como resultado los siguientes datos de aplicación para cada una de dichas cuencas:

SUBCUENCAS (RÍO PALMONES)	TARIFA "FACINAS" (5-990)	LOS BARRIOS "DEHESA ZANONA" (5-991)	ALGECIRAS (6-006)	SAN ROQUE "CENTRAL ELÉCTRICA" (6-026)
SUBCUENCA 1	0%	8%	0%	92%
SUBCUENCA 2	0%	100%	0%	0%
SUBCUENCA 3	0%	95%	0%	5%
SUBCUENCA 4	0%	100%	0%	0%
SUBCUENCA 5	0%	100%	0%	0%
SUBCUENCA 6	36%	0%	64%	0%
SUBCUENCA 7	14%	55%	31%	0%
SUBCUENCA 8	0%	12%	0%	88%
SUBCUENCA 9	0%	0%	52%	48%
SUBCUENCA 10	0%	0%	100%	0%
SUBCUENCA 11	0%	0%	100%	0%
SUBCUENCA 12	0%	0%	100%	0%
SUBCUENCA 13	0%	0%	48%	52%

TABLA 3.1 - INFLUENCIA DE CADA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA EN LAS SUBCUENCAS DEL RÍO PALMONES SEGÚN LOS POLÍGONOS DE THIESSEN ( EN %).

SUBCUENCAS (RÍO GUADACORTES)	TARIFA "FACINAS" (5-990)	LOS BARRIOS "DEHESA ZANONA" (5-991)	ALGECIRAS (6-006)	SAN ROQUE "CENTRAL ELÉCTRICA" (6-026)
SUBCUENCA 14	0%	0%	0%	100%
SUBCUENCA 15	0%	0%	0%	100%

TABLA 3.2 - INFLUENCIA DE CADA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA EN LAS SUBCUENCAS DEL RÍO GUADACORTES SEGÚN LOS POLÍGONOS DE THIESSEN ( EN %).

- Coefficiente de simultaneidad KA.

El coeficiente de simultaneidad se ha obtenido empleando la formulación de Témez que se encuentra en "Recomendaciones para el Cálculo Hidrometeorológico de Avenidas" del Cedex:

$$K_A = 1 - \frac{\text{Log A}}{15}$$

donde:

KA = coeficiente de simultaneidad.  
A = superficie de la cuenca en Km2.

Los valores resultantes de las precipitaciones aplicados al cálculo serán entonces:

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA	RECURRENCIA 50 AÑOS (mm)	RECURRENCIA 500 AÑOS (mm)
TARIFA "FACINAS"	115,1	<b>151,1</b>
LOS BARRIOS "DEHESA ZANONA"	154,1	<b>221,7</b>
ALGECIRAS	220,8	<b>349,1</b>
SAN ROQUE "CENTRAL ELÉCTRICA"	178,1	<b>276,0</b>

TABLA 4 - VALORES PLUVIOMÉTRICOS CORREGIDOS SEGÚN COEFICIENTE KA.

### 3.5 EFECTOS DEL EMBALSE Y LA PLEAMAR

- EFECTO LAMINADOR DEL EMBALSE:

La Presa del Charco Redondo se encuentra situada a unos 13 Km aguas arriba del núcleo urbano de los Barrios. Esta presa regula un 30% de la Cuenca total del Río Palmones. Sus características son las siguientes:

#### PRESA

Tipo.....homogénea  
 Planta.....curva  
 Cota de Coronación.....88m.s.n.m  
 Altura sin cimientos.....71.70 m  
 Altura sin el cauce.....66 m  
 Longitud de Coronación.....311 m  
 Volumen.....1.950x10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>

#### CUENCA

Río.....Palmones  
 Superficie propia.....95 Km<sup>2</sup>  
 Aportación media anual.....35 hm<sup>3</sup>  
 Avenida (500 años).....1000 m<sup>3</sup>/s

#### EMBALSE

Cota.....81.40 m.s.n.m  
 Volumen.....73 hm<sup>3</sup>  
 Volumen a nivel de aliviadero.....82 hm<sup>3</sup>  
 Superficie.....508 ha  
 Volumen útil por gravedad.....51 hm<sup>3</sup>

El Efecto Laminador de su embalse se ha calculado en un 65% sobre el hidrograma de la avenida de 500 años en la cuenca vertiente del embalse.

Respecto al total de la cuenca, para avenida de 500 años, el embalse es capaz de laminar hasta en un 25% el caudal punta de avenida.

Se ha considerado la hipótesis pésima de suponer el embalse al 100% cuando se inician las lluvias. Las normas de explotación de la presa obligan a mantener un resguardo mínimo del 10 % del volumen total del embalse. Con lo cuál, esta infraestructura repercute positivamente ante las crecidas del Río Palmones, reduciendo tanto sus caudales como el volumen de las mismas.

- PLEAMAR:

Tanto el comportamiento hidráulico del Río Palmones como del Río Guadacortes están influenciados por la cota de la marea (pleamar).

Para los cálculos realizados se han tomado los datos publicados por el Instituto Hidrográfico de la Marina del Ministerio de Defensa para el Puerto de Algeciras, cuyo valor medio de las pleamars máximas vivas equinocciales registradas en los últimos años es la cota 0.60 m.s.n.m.

## 4. CÁLCULOS HIDRÁULICOS



Río Palmones.



Río Guadacortes



Para la determinación del caudal máximo, que permitirá comprobar el comportamiento del Río Palmones y el río Guadacortes a su paso por los terrenos de estudio, nos basamos en el cálculo hidrometeorológico de caudales máximos para grandes cuencas.

La formulación que se va a emplear es la propuesta por Témez, que modifica la versión contenida en la "Instrucción de Drenaje Superficial de Carreteras, 5.2 - IC" editado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (1990) para ampliar su campo de aplicación a cuencas de hasta 2.000Km<sup>2</sup> y tiempos de concentración de hasta 24 horas.

Según José R. Témez, el caudal que pasa por un punto determinado se expresa por la ecuación:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3.6} R$$

donde:

$$R = 1 + \frac{T_c^{1.25}}{T_c^{1.25} + 14}$$

Q=caudal punto correspondiente a un periodo de retorno dado(m<sup>3</sup>/s)

I = máxima intensidad media de precipitación en el intervalo de duración (TC) para el mismo periodo de retorno (mm/ h) (punto 4.2)

A = superficie de la cuenca (km<sup>2</sup>) (punto 4.1)

C = coeficiente de escorrentía (punto 4.3)

## 4.1 SUPERFICIE DE LAS SUBCUENCAS

En primer lugar se determina la superficie de las diversas cuencas de estudio hasta el punto de interés correspondiente en cada caso a partir del plano a escala 1: 40.000 que se adjunta (02. CUENCAS VERTIENTES):

### RÍO PALMONES

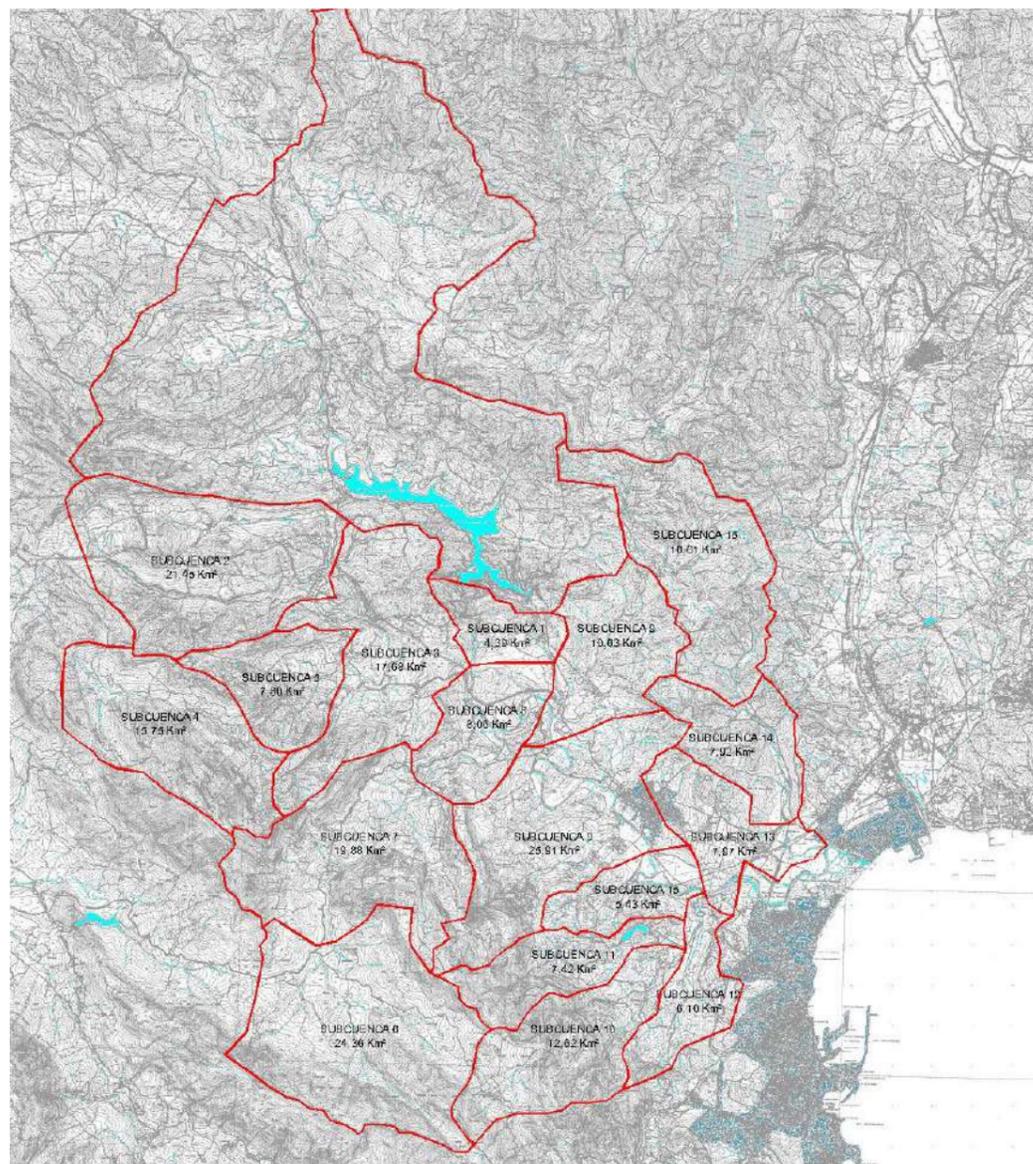
SUBCUENCA	SUPERFICIE (Km <sup>2</sup> )
1	3,37
2	21,23
3	18,56
4	14,85
5	6,58
6	23,99
7	17,48
8	22,26
9	27,86
10	12,40
11	7,34
12	6,26
13	7,54

TABLA 5.1 - SUPERFICIES DE LAS SUBCUENCAS DEL RÍO PALMONES.

### RÍO GUADACORTES

SUBCUENCA	SUPERFICIE (Km <sup>2</sup> )
14	9,24
15	16,52

TABLA 5.2 - SUPERFICIES DE LAS SUBCUENCAS DEL RÍO GUADACORTES.



PLANO 02- SUPERFICIES DE LAS SUBCUENCAS DEL RÍO PALMONES Y GUADACORTES.

## 4.2 INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN

La intensidad  $I_1$  de precipitación a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos se podrá obtener por medio de la expresión general de las curvas intensidad - duración según la siguiente fórmula:

$$\frac{I}{I_d} = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^\alpha \quad / \quad \alpha = \frac{28^{0.1} - D^{0.1}}{28^{0.1} - 1} = \frac{28^{0.1} - D^{0.1}}{0.4}$$

donde:

$I_d$  = (mm/ h): intensidad media de precipitación, correspondiente al periodo de retorno considerado.  $I_d = P_d / 24$

$P_d$  = (mm): precipitación total diaria correspondiente a dicho periodo de retorno, que se obtiene, tras realizar el ajuste correspondiente, a partir de los datos sobre precipitaciones, procedentes preferentemente del Instituto Nacional de Meteorología.

En nuestro caso hemos obtenido los datos de precipitación según se indica en el apartado 3.3. y 3.4.

$I_1$  = (mm/ h): intensidad horaria de precipitación, correspondiente al periodo de retorno considerado. El valor de razón ( $I_1 / I_d$ ) se podrá tomar del mapa que se adjunta.

$D$  = duración del aguacero, que se toma igual al Tiempo de concentración  $T_C$ , siendo:

$$T_C = 0.3 \left[ \left( \frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0.76} \right]$$

donde:

$T_C$  = Tiempo de concentración en horas

$J$  = Longitud del curso principal en (km)

$L$  = Pendiente media del curso principal (mm)

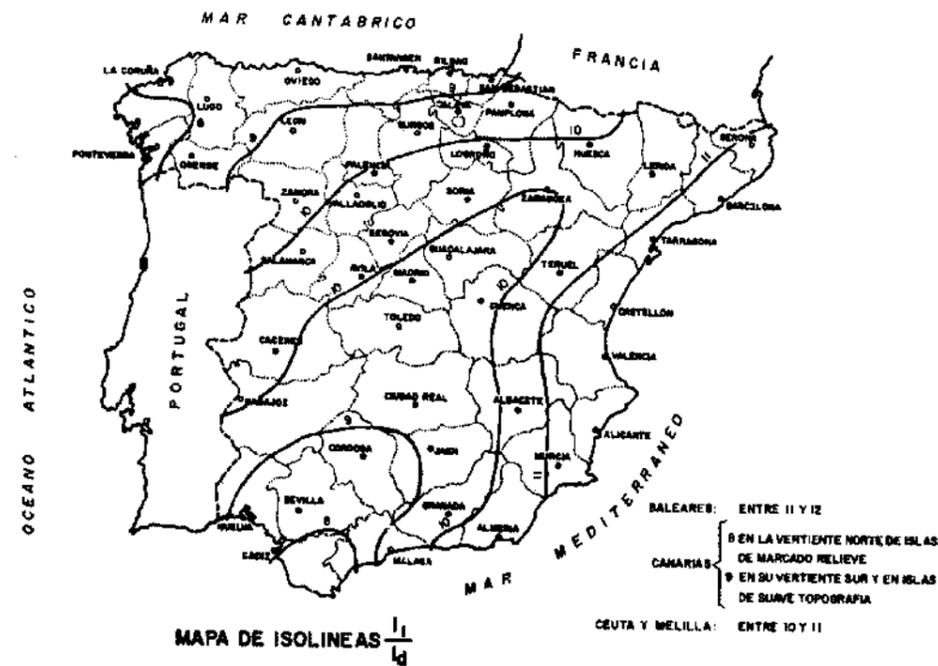


FIGURA 1 - MAPA DE ISOLÍNEAS  $I_1/I_0$ .

MAPA DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA



FIGURA 2 - MAPA DEL MULTIPLICADOR REGIONAL.

INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACION

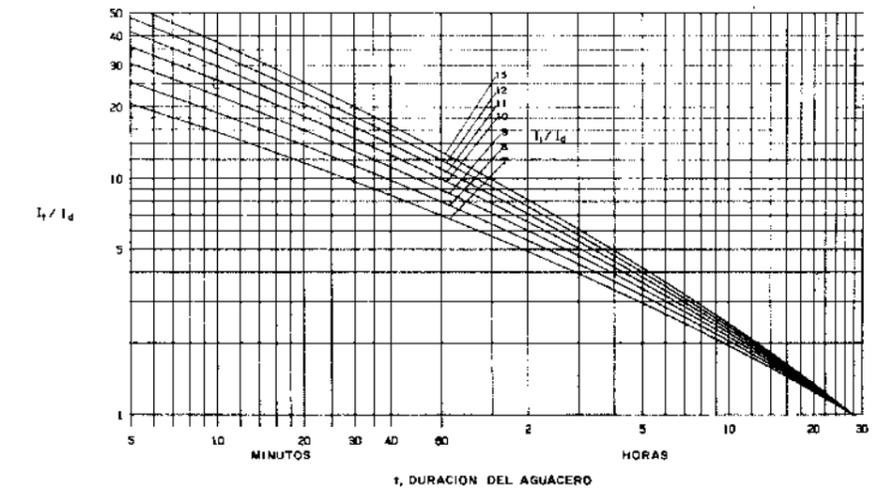


FIGURA 3 - INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN.

Se realiza el cálculo detallado de una de las subcuencas a modo explicativo del proceso seguido para la obtención de los valores resultantes en el estudio del Ríos Palmones y el Río Guadacortes:

SUBCUENCA 1:

$S = 3.37 \text{ km}^2$   
 $L = 2.380 \text{ km}$   
 $h_1 = + 50 \text{ m}$   
 $h_2 = + 12 \text{ m}$

$$J = \frac{50 - 12}{2380} = 0,016 \text{ m/m}$$

Luego:

$$T_c = 0.3 \left( \frac{2.380}{0,016^{1/4}} \right)^{0.76} = 1.27 \text{ h}$$

$$R = 1 + \frac{1.27^{1.25}}{1.27^{1.25} + 14} = 1.088$$

Del mapa de isolíneas que se adjunta se deduce que para Los Barrios tenemos:

$$\frac{I}{I_d} = 8^\alpha \quad \text{Calculando } \alpha = \frac{28^{0.1} - 1.27^{0.1}}{0.4} = 0.93$$

tenemos que:

$$\frac{I}{I_d} = 8^{0.93} = 6.88$$

De los datos expuestos anteriormente:

$$P_d = 271.656 \text{ mm}$$

$$I_d = \frac{271.656}{24} = 11.32 \text{ mm/h}$$

$$\text{luego: } I_1 = 11.32 \cdot 6.88 = 77.90 \text{ mm/h}$$

A continuación se detallan los valores utilizados y los cálculos realizados en cada una de las subcuencas del ámbito de estudio del Río Palmones y Guadacortes con el fin de obtener los valores de las intensidades de precipitación, I, de cada una de ellas.

- En las tablas 6.1 Y 6.2 se indican los valores de pluviometría correspondientes a cada Subcuenca de los Ríos Palmones y Guadacortes en función de sus características, como ya hemos explicado anteriormente.

## RÍO PALMONES

SUBCUENCA	S	L	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	J	T <sub>c</sub>	α	P <sub>dm</sub>
1	3,37	2380	50	12	0,02	1,27	0,93	271,66
2	21,23	8950	630	100	0,06	2,71	0,73	221,70
3	18,56	7750	670	12	0,08	2,27	0,77	224,42
4	14,85	5250	450	195	0,05	1,88	0,83	221,70
5	6,58	4090	510	55	0,11	1,33	0,92	221,70
6	23,99	7090	750	190	0,08	2,15	0,79	277,82
7	17,48	6040	780	50	0,12	1,76	0,84	251,31
8	22,26	6910	50	8	0,01	3,44	0,66	269,48
9	27,86	11550	580	2	0,05	3,40	0,66	314,01
10	12,40	8620	750	7	0,09	2,46	0,75	349,10
11	7,34	7030	580	7	0,08	2,13	0,79	349,10
12	6,26	6520	400	2	0,06	2,12	0,79	349,10
13	7,54	7290	140	0	0,02	2,88	0,71	311,09

TABLA 6.1 - VALORES DE CÁLCULO DE LAS SUBCUENCAS DEL RÍO PALMONES.

## RÍO GUADACORTES

SUBCUENCA	S	L	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	J	T <sub>c</sub>	α	P <sub>d</sub>
14	9,24	8690,00	155,00	1,00	0,02	3,34	0,67	276,00
15	16,52	13440,00	460,00	20,00	0,03	4,14	0,61	276,00

TABLA 6.2. - VALORES DE CÁLCULO DE LAS SUBCUENCAS DEL RÍO GUADACORTES.

- En la tabla 7.1 y 7.2 se indican los valores de la intensidad de precipitación, I, obtenidos en cada Subcuenca en función de la pluviometría, del umbral de escorrentía y del multiplicador regional correspondiente a cada una de ellas.

## RÍO PALMONES

SUBCUENCA	P <sub>dm</sub>	CN (AMC-III)	UMBRAL ESCORRENTÍA	MULT. REGIONAL	P <sub>0</sub>	I <sub>d</sub>	I/ I <sub>d</sub>	I / I <sub>d</sub>	I
1	271,66	87,00	7,50	2,90	21,75	11,32	8,00	6,88	77,90
2	221,70	81,00	11,70	2,90	33,93	9,24	8,00	4,53	41,80
3	224,42	79,00	13,30	2,90	38,57	9,35	8,00	5,01	46,83
4	221,70	81,00	11,70	2,90	33,93	9,24	8,00	5,57	51,44
5	221,70	79,00	13,30	2,90	38,57	9,24	8,00	6,73	62,14
6	277,82	79,00	13,30	2,90	38,57	11,58	8,00	5,16	59,76
7	251,31	81,00	11,70	2,90	33,93	10,47	8,00	5,78	60,50
8	269,48	90,00	5,60	2,90	16,24	11,23	8,00	3,95	44,31
9	314,01	76,00	15,80	2,90	45,82	13,08	8,00	3,97	51,93
10	349,10	88,00	6,80	2,90	19,72	14,55	8,00	4,79	69,70
11	349,10	85,00	8,80	2,90	25,52	14,55	8,00	5,20	75,62
12	349,10	88,00	6,80	2,90	19,72	14,55	8,00	5,21	75,72
13	311,09	78,00	14,10	2,90	40,89	12,96	8,00	4,38	56,73

TABLA 7.1 - VALORES DE LA INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN I DE LAS SUBCUENCAS DEL RÍO PALMONES.

## RÍO GUADACORTES

SUBCUENCA	P <sub>dm</sub>	CN (AMC-III)	UMBRAL ESCORRENTÍA	MULT. REGIONAL	P <sub>0</sub>	I <sub>d</sub>	I/ I <sub>d</sub>	I / I <sub>d</sub>	I
14	276,00	88,00	6,80	2,90	19,72	11,50	8,00	4,01	46,16
15	276,00	81,00	11,70	2,90	33,93	11,50	8,00	3,53	40,64

TABLA 7.2 - VALORES DE LA INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN I DE LAS SUBCUENCAS DEL RÍO GUADACORTES.

### 4.3 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad I, y depende de la razón entre la precipitación diaria P<sub>d</sub> correspondiente al periodo de retorno y el umbral de escorrentía P<sub>0</sub>, a partir del cual se inicia éste.

El valor del coeficiente de escorrentía se obtiene de la fórmula:

$$C = \frac{[(P_d / P_0) - 1] \cdot [(P_d / P_0) + 23]}{[(P_d / P_0) + 11]^2}$$

P<sub>d</sub> = Máxima precipitación anual en 24 h

P<sub>0</sub> = Parámetro igual a la precipitación acumulada desde el origen del aguacero hasta el instante considerado (mm)

La estima inicial de P<sub>0</sub> se realiza en función del tipo de uso de la tierra y características del terreno según la tabla adjunta; el valor final de P<sub>0</sub> se obtiene multiplicando por el coeficiente corrector indicado según el mapa adjunto.

Este coeficiente refleja la variación regional de la humedad habitual en el suelo al comienzo de aguaceros significativos e incluye una mayoración para evitar sobrevaloraciones del caudal de referencia a causa de ciertas simplificaciones del tratamiento estadístico del método hidrometeorológico, el cual ha sido contrastado en distintos ambientes de la geografía española.

#### SUBCUENCA 1:

Tomando valor del multiplicador regional igual 2.9, para un umbral de escorrentía inicial de 7.5 mm (según tabla adjunta a continuación), tenemos: P<sub>0</sub> = 2.9 · 7.5 = 21.75

$$C = \frac{[(271.66/ 21.75) - 1] \cdot [(271.66/ 21.75) + 23]}{[(271.66/ 21.75) + 11]^2} = 0.74$$

## RÍO PALMONES

SUBCUENCA	P <sub>dm</sub>	P <sub>0</sub>	I <sub>d</sub>	I/ I <sub>d</sub>	I / I <sub>d</sub>	I	C
1	271,66	21,75	11,32	8,00	6,88	77,90	0,74
2	221,70	33,93	9,24	8,00	4,53	41,80	0,53
3	224,42	38,57	9,35	8,00	5,01	46,83	0,49
4	221,70	33,93	9,24	8,00	5,57	51,44	0,53
5	221,70	38,57	9,24	8,00	6,73	62,14	0,49
6	277,82	38,57	11,58	8,00	5,16	59,76	0,57
7	251,31	33,93	10,47	8,00	5,78	60,50	0,57
8	269,48	16,24	11,23	8,00	3,95	44,31	0,81
9	314,01	45,82	13,08	8,00	3,97	51,93	0,55
10	349,10	19,72	14,55	8,00	4,79	69,70	0,83
11	349,10	25,52	14,55	8,00	5,20	75,62	0,76
12	349,10	19,72	14,55	8,00	5,21	75,72	0,83
13	311,09	40,89	12,96	8,00	4,38	56,73	0,58

TABLA 8.1 - VALORES DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA DE LAS SUBCUENCAS DEL RÍO PALMONES.

## RÍO GUADACORTES

SUBCUENCA	P <sub>dm</sub>	P <sub>0</sub>	I <sub>d</sub>	I <sub>l</sub> /I <sub>d</sub>	I/I <sub>d</sub>	I	C
14	276,00	19,72	11,50	8,00	4,01	46,16	0,77
15	276,00	33,93	11,50	8,00	3,53	40,64	0,61

TABLA 8.2 - VALORES DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA DE LAS SUBCUENCAS DEL RÍO GUADACORTES.

### ESTIMACIÓN INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA Po (mm)

Uso de la tierra	Pendiente (%)	Características hidrológicas	Grupo del suelo			
			A	B	C	D
Barbecho	>	R	15	8	6	4
	=3	N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>	R	23	13	8	6
	=3	N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>	R	29	17	10	8
	=3	N	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotación de cultivos pobres	>	R	26	15	9	6
	=3	N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotación de cultivos densos	>	R	37	20	12	9
	=3	N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13

Uso de la tierra	Pendiente (%)	Características hidrológicas	Grupo del suelo			
			A	B	C	D
Praderas	>=3	Pobre	24	14	8	6
		Media	53	23	14	9
		Buena	*	33	18	13
		Muy Buena	*	41	22	15
		Pobre	58	25	12	7
	<3	Media	*	35	17	10
		Buena	*	*	22	14
		Muy Buena	*	*	25	16
		Pobre	62	26	15	10
		Media	*	34	19	14
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>=3	Buena	*	42	22	15
		Pobre	*	34	19	14
	<3	Media	*	42	22	15
		Buena	*	50	25	16
		Muy clara	40	17	8	5
Rotación de Cultivos densos		Clara	60	24	14	10
		Media	*	34	22	16
		Espesa	*	47	31	23
		Muy espesa	*	65	43	33

N: denota cultivo según las curvas de nivel

R: denota cultivo según la línea de máxima pendiente

\* : parte de cuenca a considerar inexistente a efectos de cálculo de caudales de avenida

Nota: las zonas abancaladas se incluirán entre las de pendiente menor del 3%

Tipo de terreno	Pendiente (%)	Umbral de escorrentía (mm)
Rocas permeables	>3	3.0
	<3	5.0
Rocas impermeables	>3	2.0
	<3	4.0
Firmes granulares sin pavimento		2.0
Adoquinados		1.5
Pavimentos bituminosos o de hormigón		1.0

## 4.4 CAUDAL DE LA CUENCA VERTIENTE

Aplicando la formula que nos da el caudal se obtiene:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3.6} * R$$

SUBCUENCA 1:

$$Q_c = \frac{0.74 \cdot 77.90 \cdot 3.37}{3.6} * 1.088 = \mathbf{58.64 \text{ m}^3/\text{s}}$$

RÍO PALMONES

SUBCUENCA	Pdm	C	I	A	Q	R
1	271,66	0,74	<b>77,90</b>	3,37	<b>58,64</b>	1,088
2	221,70	0,53	<b>41,81</b>	21,23	<b>157,19</b>	1,199
3	224,42	0,49	<b>46,83</b>	18,56	<b>138,22</b>	1,166
4	221,70	0,53	<b>51,44</b>	14,85	<b>128,14</b>	1,136
5	221,70	0,49	<b>62,14</b>	6,58	<b>60,38</b>	1,092
6	277,82	0,57	<b>59,76</b>	23,90	<b>260,53</b>	1,157
7	251,31	0,57	<b>60,50</b>	17,48	<b>190,25</b>	1,126
8	269,48	0,81	<b>44,31</b>	22,26	<b>277,80</b>	1,251
9	314,01	0,55	<b>51,93</b>	27,86	<b>275,02</b>	1,248
10	349,10	0,83	<b>69,70</b>	12,40	<b>233,80</b>	1,180
11	349,10	0,76	<b>75,62</b>	7,34	<b>135,97</b>	1,155
12	349,10	0,83	<b>75,72</b>	6,26	<b>125,45</b>	1,155
13	311,09	0,58	<b>56,73</b>	7,54	<b>84,06</b>	1,211

TABLA 9.1 - VALORES DE LOS CAUDALES DE LAS SUBCUENCAS DEL RÍO PALMONES.

RÍO GUADACORTES

SUBCUENCA	Pdm	C	I	A	Q	R
14	276	0,77	<b>46,16</b>	9,24	<b>113,40</b>	1,244
15	276	0,61	<b>40,64</b>	16,52	<b>146,70</b>	1,297

TABLA 9.2 - VALORES DE LOS CAUDALES DE LAS SUBCUENCAS DEL RÍO GUADACORTES.

## 4.5 CAUDAL ADMISIBLE EN CADA SECCIÓN

Datos de partida:

$P_M$  = perímetro mojado de cada perfil en m.

$S_M$  = sección mojada: sección útil en cada perfil estudiado en m<sup>2</sup>

$v$  = velocidad en m/s.

$R_h$  = Radio hidráulico: cociente entre la sección útil ( $S_M$ ) y el perímetro mojado ( $P_M$ ):

$$R_h = \frac{S_M}{P_M}$$

$n$  = coeficiente de rugosidad:  $n = 0.015$  para los pasos

$n = 0.033$  para las secciones de estudio (tierra con ligera vegetación)

$v$  = velocidad en m/ s: aplicamos la fórmula de Manning:

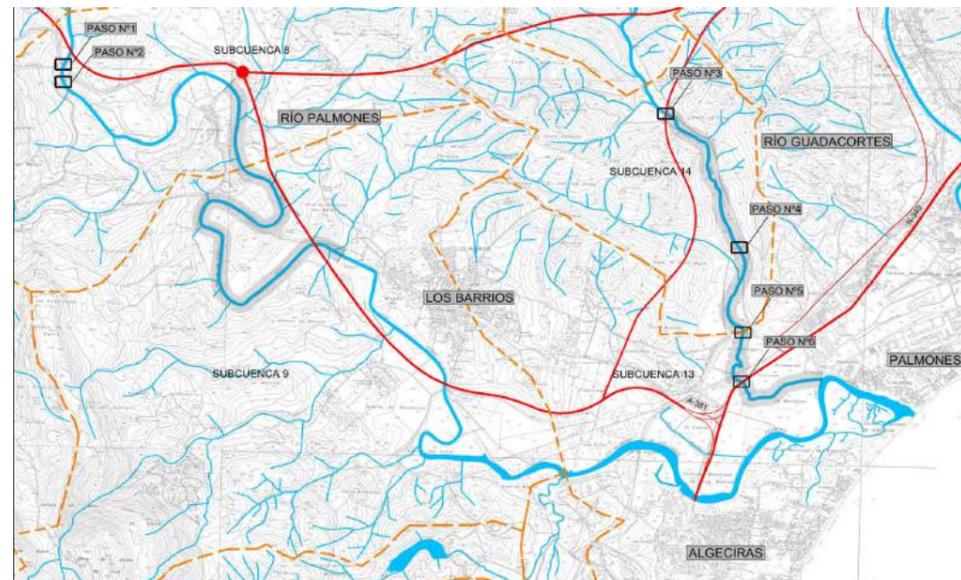
$$v = \frac{1}{n} R_h^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

Tomando los datos de cada sección (sección y perímetro mojados) estudiamos la puesta en carga de éstas y comprobamos si tales secciones soportan el caudal el caudal estimado.

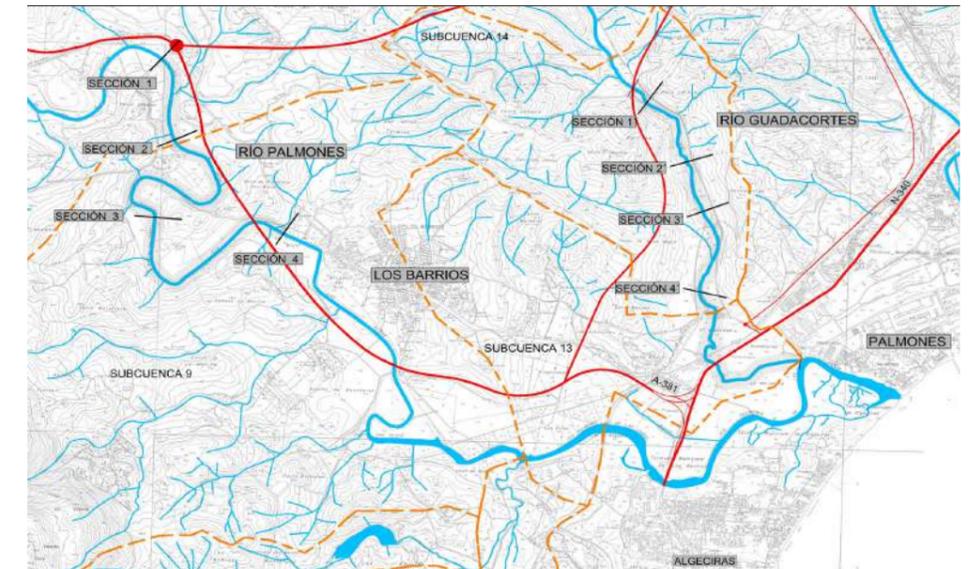
$$Q = v \cdot S_M$$

- CAPACIDAD DE LAS SECCIONES DE LOS PASOS ( $Q_{adm}$ )/ CAUDAL DE AVENIDA ( $Q_c$ ).

Se ha calculado la capacidad de las secciones de los pasos por los que discurre el Río Palmones y el Río Guadacortes para ver su comportamiento ante la avenida de agua en 500 años y como esto afecta a los terrenos de estudio.



PLANO 03 - SITUACIÓN DE LOS PASOS DE ESTUDIO.



PLANO 04 - SECCIONES DE ESTUDIO.

PASOS	S <sub>M</sub>	P <sub>M</sub>	R <sub>H</sub>	R <sub>H</sub> <sup>2/3</sup>	n	i	i <sup>1/2</sup>	v	Q	Q*
Paso 1	164,919	49,953	3,30	2,22	0,033	0,002	0,04	3,00	495,54	479,00
Paso 2	149,838	40,119	3,73	2,41	0,033	0,002	0,04	3,26	488,81	479,00

TABLA 10.1 - CAPACIDAD DE LAS SECCIONES DE LOS PASOS DEL RÍO PALMONES.

PASOS	S <sub>M</sub>	P <sub>M</sub>	R <sub>H</sub>	R <sub>H</sub> <sup>2/3</sup>	n	i	i <sup>1/2</sup>	v	Q	Q*
Paso 3	4,313	8,761	0,49	0,62	0,015	0,005	0,07	2,94	12,68	65,00
Paso 4	19,855	19,231	1,03	1,02	0,015	0,005	0,07	4,82	95,61	94,50
Paso 5	19,237	14,3	1,35	1,22	0,015	0,005	0,07	5,74	110,51	109,25
Paso 6	51,599	38,702	1,33	1,21	0,033	0,005	0,07	2,60	133,93	124,00

TABLA 10.2 - CAPACIDAD DE LAS SECCIONES DE LOS PASOS DEL RÍO GUADACORTES.

SECCIÓN	S <sub>M</sub>	P <sub>M</sub>	R <sub>H</sub>	R <sub>H</sub> <sup>2/3</sup>	n	i	i <sup>1/2</sup>	v	Q	Q*(m3/s)
01	426,53	407,55	1,05	1,03	0,04	0,002	0,04	1,15	491,57	479,00
02	692,56	352,98	1,96	1,57	0,045	0,002	0,04	1,56	1078,69	912,00
03	690,087	286,14	2,41	1,80	0,045	0,002	0,04	1,79	1233,35	912,00
04	109,38	72,3	1,51	1,32	0,033	0,05	0,22	8,93	976,73	912,00

TABLA 11.1 - CAPACIDAD DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES DEL RÍO PALMONES.

SECCIÓN	S <sub>M</sub>	P <sub>M</sub>	R <sub>H</sub>	R <sub>H</sub> <sup>2/3</sup>	n	i	i <sup>1/2</sup>	v	Q	Q*(m3/s)
1'	37,42	42,43	0,88	0,92	0,033	0,005	0,07	1,97	73,74	65,00
2'	52,87	54,72	0,97	0,98	0,033	0,005	0,07	2,09	110,72	94,50
3'	47,09	49,26	0,96	0,97	0,033	0,005	0,07	2,08	97,92	94,50
4'	51,35	40,11	1,28	1,18	0,033	0,005	0,07	2,53	129,73	94,50

TABLA 11.2 - CAPACIDAD DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES DEL RÍO GUADACORTES.

### • CAPACIDAD DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES.

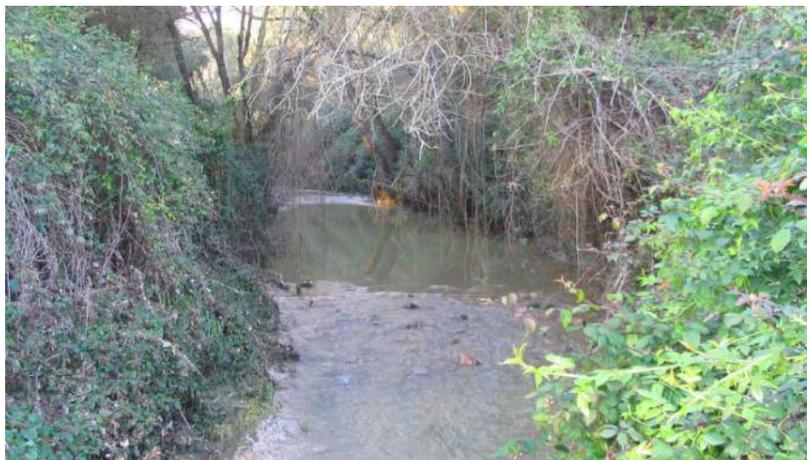
Todos los datos están reflejados en el plano de SECCIONES TRANSVERSALES, tanto para el ámbito del Río Palmones como para el ámbito del Río Guadacortes, indicando en cada sección la altura de la lámina de agua y los parámetros de superficie mojada, perímetro mojado, caudal admisible por la sección y el caudal del cálculo de la avenida a los 500 años.

## 5. CONCLUSIONES





Río Guadacortes



Río Guadacortes



Río Palmones.

Todo el Estudio Hidrológico de las Cuenca Alta del Río Palmones y el Río Guadacortes se realiza para la avenida de periodo de retorno a 500 años.

Se ha estudiado la cuenca alta del Río Palmones desde su inicio, en la Presa de Charco Redondo, hasta el punto en que un desbordamiento en caso de avenida pudiera afectar a la zona en estudio, tomando como válido los datos facilitados por la empresa Tysa sobre un estudio anterior que dicha empresa realiza desde el límite de nuestros terrenos de estudio hasta la desembocadura del Río Palmones en el mar.

Para los terrenos situados en el Río Guadacortes, se ha estudiado la cuenca de dicho río desde su nacimiento hasta el punto en que un desbordamiento en caso de avenida pudiera afectar a la zona en estudio, en este caso hasta su desembocadura en el Río Palmones.

En el río Guadacortes comprobamos que las distintas obras de fábrica por las que dicho río discurre hasta su paso próximo a los terrenos de estudio, cuentan con sección suficiente para absorber el caudal de avenida de dicho río, a excepción del paso 3 el cual no cuenta con capacidad suficiente para absorber el caudal de avenida pero no afecta a nuestros terrenos de estudio debido a que el cauce en dicho punto sí absorbe dicho caudal. Estudiamos además la capacidad de la sección del cauce en el punto más desfavorable y, según los resultados del cálculo, llegamos a la conclusión de que cuenta con capacidad suficiente para absorber el caudal de una avenida de un periodo de retorno de 500 años sin desbordarse de su cauce natural.

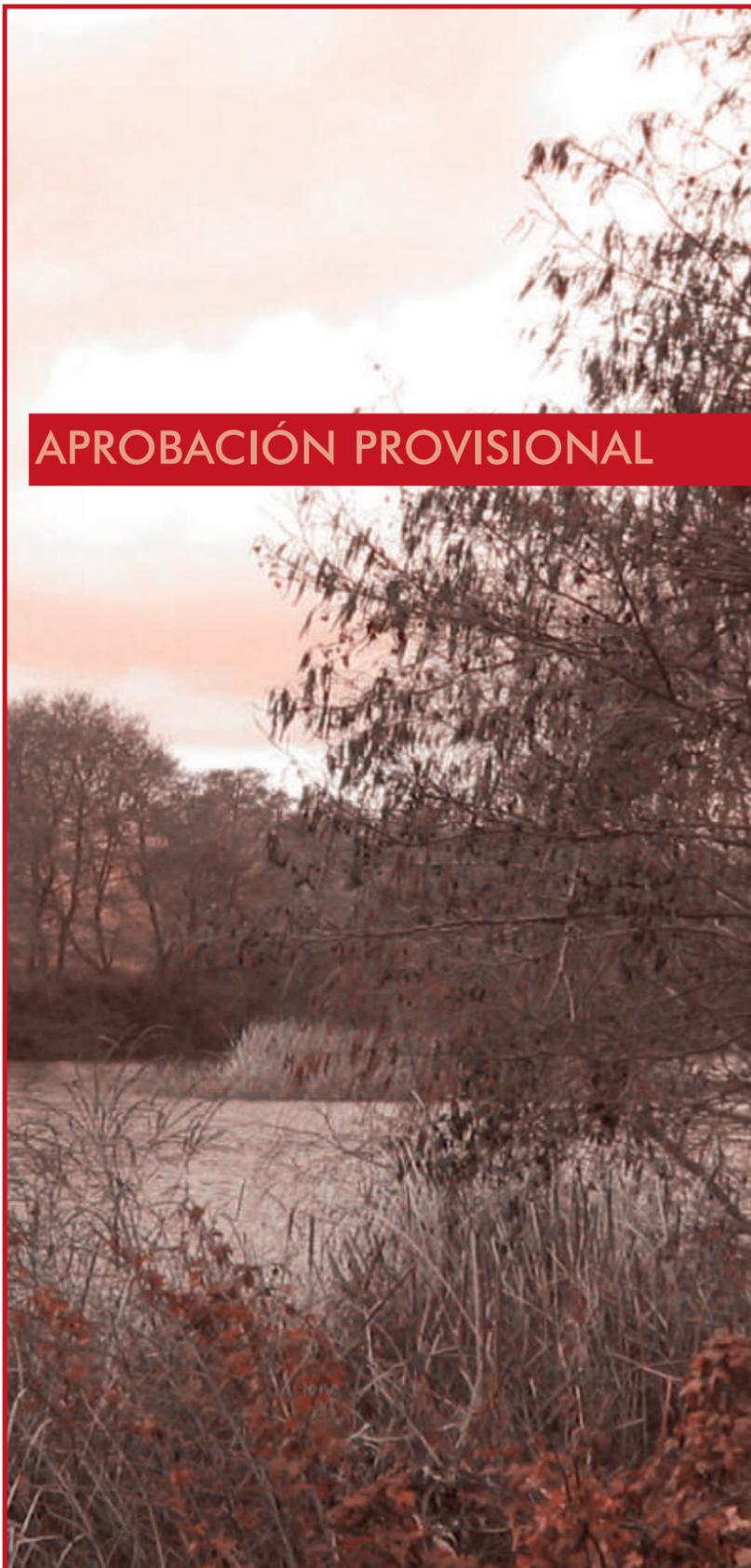


Río Palmones.

Como conclusión, para poder urbanizar en los terrenos de estudio en los bordes del Río Palmones, se debe realizar un relleno en los mismos hasta llegar a una cota 1 m por encima de la cota de inundación para resguardo. Esta cota se indica en los planos, según cada sección del terreno. En el caso del Río Guadacortes se debe realizar también un relleno en las zonas afectadas por la permeabilidad de las aguas del Río Palmones en la cota de inundabilidad indicada en planos, dejando 1m de resguardo.



anexo estudio de caracterización hidráulica



APROBACIÓN PROVISIONAL

ANEJOS

ANEJO 1. TABLAS DE RESULTADOS

ANEJO 2. DATOS PLUVIOMÉTRICOS

cuenca alta del río Palmones y el río Guadacortes



## ANEJO 1. TABLAS DE RESULTADOS



## TABLAS DE RESULTADOS DE MAXIMAS PRECIPITACIONES

### RÍO PALMONES

SUBCUENCAS	S (Km <sup>2</sup> )	L (m)	h <sub>1</sub> (m)	h <sub>2</sub> (m)	J(mm)	T <sub>c</sub> (h)	α	ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS				P <sub>dm</sub> (mm)	CN (AMC-III)	UMBRAL ESCORRENTÍA	MULT. REGIONAL	P <sub>0</sub> (mm)	I <sub>d</sub> (mm/h)	I <sub>1</sub> / I <sub>d</sub>	I / I <sub>d</sub>	C	I(mm/h)	A(Km <sup>2</sup> )	Q(m <sup>3</sup> /s)	R
								P1	P2	P3	P4													
								151,1	221,7	349,1	276													
1	3,37	2380	50	12	0,016	1,27	0,928	0%	8%	0%	92%	271,66	87	7,5	2,9	21,75	11,32	8	6,88	0,74	<b>77,90</b>	3,37	<b>58,63735</b>	1,088
2	21,23	8950	630	100	0,059	2,71	0,726	0%	100%	0%	0%	221,70	81	11,7	2,9	33,93	9,24	8	4,53	0,53	<b>41,81</b>	21,23	<b>157,1921</b>	1,199
3	18,56	7750	670	12	0,085	2,27	0,775	0%	95%	0%	5%	224,42	79	13,3	2,9	38,57	9,35	8	5,01	0,49	<b>46,83</b>	18,56	<b>138,2175</b>	1,166
4	14,85	5250	450	195	0,049	1,88	0,826	0%	100%	0%	0%	221,70	81	11,7	2,9	33,93	9,24	8	5,57	0,53	<b>51,44</b>	14,85	<b>128,1368</b>	1,136
5	6,58	4090	510	55	0,111	1,33	0,917	0%	100%	0%	0%	221,70	79	13,3	2,9	38,57	9,24	8	6,73	0,49	<b>62,14</b>	6,58	<b>60,38181</b>	1,092
6	23,99	7090	750	190	0,079	2,15	0,789	36%	0%	64%	0%	277,82	79	13,3	2,9	38,57	11,58	8	5,16	0,57	<b>59,76</b>	23,99	<b>260,5289</b>	1,157
7	17,48	6040	780	50	0,121	1,76	0,844	14%	55%	31%	0%	251,31	81	11,7	2,9	33,93	10,47	8	5,78	0,57	<b>60,50</b>	17,48	<b>190,248</b>	1,126
8	22,26	6910	50	8	0,006	3,44	0,660	0%	12%	0%	88%	269,48	90	5,6	2,9	16,24	11,23	8	3,95	0,81	<b>44,31</b>	22,26	<b>277,801</b>	1,251
9	27,86	11550	580	2	0,050	3,40	0,663	0%	0%	52%	48%	314,01	76	15,8	2,9	45,82	13,08	8	3,97	0,55	<b>51,93</b>	27,86	<b>275,0173</b>	1,248
10	12,40	8620	750	7	0,086	2,46	0,754	0%	0%	100%	0%	349,10	88	6,8	2,9	19,72	14,55	8	4,79	0,83	<b>69,70</b>	12,40	<b>233,7993</b>	1,180
11	7,34	7030	580	7	0,082	2,13	0,793	0%	0%	100%	0%	349,10	85	8,8	2,9	25,52	14,55	8	5,20	0,76	<b>75,62</b>	7,34	<b>135,9736</b>	1,155
12	6,26	6520	400	2	0,061	2,12	0,793	0%	0%	100%	0%	349,10	88	6,8	2,9	19,72	14,55	8	5,21	0,83	<b>75,72</b>	6,26	<b>125,4484</b>	1,155
13	7,54	7290	140	0	0,019	2,88	0,710	0%	0%	48%	52%	311,09	78	14,1	2,9	40,89	12,96	8	4,38	0,58	<b>56,73</b>	7,54	<b>84,06437</b>	1,211

### RÍO GUADACORTES

SUBCUENCAS	S (Km <sup>2</sup> )	L (m)	h <sub>1</sub> (m)	h <sub>2</sub> (m)	J(mm)	T <sub>c</sub> (h)	α	ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS				P <sub>dm</sub> (mm)	CN (AMC-III)	UMBRAL ESC	MULT. REGIONAL	P <sub>0</sub> (mm)	I <sub>d</sub> (mm/h)	I <sub>1</sub> / I <sub>d</sub>	I / I <sub>d</sub>	C	I(mm/h)	A(Km <sup>2</sup> )	Q(m <sup>3</sup> /s)	R
								P1	P2	P3	P4													
								151,1	221,7	349,1	276													
14	9,24	8.690	155	1	0,018	3,34	0,668	0%	0%	0%	100%	276	88	6,8	2,9	19,72	11,5	8	4,01	0,77	<b>46,16</b>	9,24	<b>113,3946</b>	1,244
15	16,52	13.440	460	20	0,033	4,14	0,607	0%	0%	0%	100%	276	81	11,7	2,9	33,93	11,5	8	3,53	0,61	<b>40,64</b>	16,52	<b>146,7021</b>	1,297

## TABLAS DE RESULTADOS DE CAUDALES EN PASOS Y SECCIONES

### CAPACIDAD DE LAS SECCIONES

#### RÍO PALMONES

SECCIÓN	S <sub>M</sub> (m)	P <sub>M</sub> (m <sup>2</sup> )	R <sub>H</sub>	R <sub>H</sub> <sup>2/3</sup>	n	i	i <sup>1/2</sup>	v(m/s)	Qadm(m <sup>3</sup> /s)	Qc(m <sup>3</sup> /s)
01	426,53	407,55	1,05	1,03	0,04	0,002	0,04	1,15	491,57	479,00
02	692,56	352,98	1,96	1,57	0,045	0,002	0,04	1,56	1078,69	912,00
03	690,087	286,14	2,41	1,80	0,045	0,002	0,04	1,79	1233,35	912,00
04	109,38	72,3	1,51	1,32	0,033	0,05	0,22	8,93	976,73	912,00

#### RÍO GUADACORTES

SECCIÓN	S <sub>M</sub> (m)	P <sub>M</sub> (m <sup>2</sup> )	R <sub>H</sub>	R <sub>H</sub> <sup>2/3</sup>	n	i	i <sup>1/2</sup>	v(m/s)	Qadm(m <sup>3</sup> /s)	Qc(m <sup>3</sup> /s)
1'	37,42	42,43	0,88	0,92	0,033	0,005	0,07	1,97	73,74	65,00
2'	52,87	54,72	0,97	0,98	0,033	0,005	0,07	2,09	110,72	94,50
3'	47,09	49,26	0,96	0,97	0,033	0,005	0,07	2,08	97,92	94,50
4'	51,35	40,11	1,28	1,18	0,033	0,005	0,07	2,53	129,73	94,50

### CAPACIDAD TOTAL DE LOS PASOS

#### RÍO PALMONES

PASOS	S <sub>M</sub> (m)	P <sub>M</sub> (m <sup>2</sup> )	R <sub>H</sub>	R <sub>H</sub> <sup>2/3</sup>	n	i	i <sup>1/2</sup>	v(m/s)	Qadm(m <sup>3</sup> /s)	Qc(m <sup>3</sup> /s)
Paso 1	267,47	117,45	2,28	1,73	0,015	0,002	0,04	5,16	1380,29	479,00
Paso 2	259,858	84,068	3,09	2,12	0,015	0,002	0,04	6,33	1643,98	479,00

#### RÍO GUADACORTES

PASOS	S <sub>M</sub> (m)	P <sub>M</sub> (m <sup>2</sup> )	R <sub>H</sub>	R <sub>H</sub> <sup>2/3</sup>	n	i	i <sup>1/2</sup>	v(m/s)	Qadm(m <sup>3</sup> /s)	Qc(m <sup>3</sup> /s)
Paso 3	4,313	8,761	0,49	0,62	0,015	0,005	0,07	2,94	12,68	65,00
Paso 4	77,93	57,98	1,34	1,22	0,015	0,005	0,07	5,74	447,42	94,50
Paso 5	41,67	25,7	1,62	1,38	0,015	0,005	0,07	6,51	271,11	109,25
Paso 6	167,04	89,59	1,86	1,51	0,015	0,005	0,07	7,14	1192,86	124,00

### CAPACIDAD DE LOS PASOS EN AVENIDA DE 500 AÑOS

#### RÍO PALMONES

PASOS	S <sub>M</sub> (m)	P <sub>M</sub> (m <sup>2</sup> )	R <sub>H</sub>	R <sub>H</sub> <sup>2/3</sup>	n	i	i <sup>1/2</sup>	v(m/s)	Qadm(m <sup>3</sup> /s)	Qc(m <sup>3</sup> /s)
Paso 1	164,919	49,953	3,30	2,22	0,033	0,002	0,04	3,00	495,54	479,00
Paso 2	149,838	40,119	3,73	2,41	0,033	0,002	0,04	3,26	488,81	479,00

#### RÍO GUADACORTES

PASOS	S <sub>M</sub> (m)	P <sub>M</sub> (m <sup>2</sup> )	R <sub>H</sub>	R <sub>H</sub> <sup>2/3</sup>	n	i	i <sup>1/2</sup>	v(m/s)	Qadm(m <sup>3</sup> /s)	Qc(m <sup>3</sup> /s)
Paso 3	4,313	8,761	0,49	0,62	0,015	0,005	0,07	2,94	12,68	65,00
Paso 4	19,855	19,231	1,03	1,02	0,015	0,005	0,07	4,82	95,61	94,50
Paso 5	19,237	14,3	1,35	1,22	0,015	0,005	0,07	5,74	110,51	109,25
Paso 6	51,599	38,702	1,33	1,21	0,033	0,005	0,07	2,60	133,93	124,00

## ANEJO 2. DATOS PLUVIOMÉTRICOS



Datos de las "Estaciones Pluviométricas" utilizados en el Estudio de caracterización hidráulica de las Cuencas del Río Palmones y el Río Guadacortes, son los que se detallan a continuación:

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA	INDICATIVO	LOCALIZACIÓN	PERIODO REGISTRADO	VALOR ESPERADO PARA T=50 AÑOS (mm)	VALOR ESPERADO PARA T=500 AÑOS (mm)
TARIFA "FACINAS"	5-990	5° 42' 2" W 36° 8' 24" N	1951-1998	138,7	182,0
LOS BARRIOS "DEHESA ZANONA"	5-991	5° 39' 52" W 36° 14' 0" N	1951-1990	185,7	267,2
ALGECIRAS	6-006	5° 26' 55" W 36° 7' 30" N	1951-2000	266,0	420,6
SAN ROQUE "CENTRAL ELÉCTRICA"	6-026	5° 25' 57" W 36° 12' 55" N	1965-1998	214,5	332,5

TABLA 12- ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS.

Los valores resultantes de las precipitaciones aplicados al cálculo después de la aplicación del coeficiente de simultaneidad KA serán entonces:

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA	RECURRENCIA 50 AÑOS (mm)	RECURRENCIA 500 AÑOS (mm)
TARIFA "FACINAS"	115,1	<b>151,1</b>
LOS BARRIOS "DEHESA ZANONA"	154,1	<b>221,7</b>
ALGECIRAS	220,8	<b>349,1</b>
SAN ROQUE "CENTRAL ELÉCTRICA"	178,1	<b>276,0</b>

TABLA 13 - VALORES PLUVIOMÉTRICOS CORREGIDOS SEGÚN COEFICIENTE KA.

El resultado del trazado de los Polígonos de Thiessen en las cuencas de actuación dan como resultado los siguientes datos de aplicación para cada una de dichas cuencas:

SUBCUENCA (RÍO PALMONES)	TARIFA "FACINAS" (5-990)	LOS BARRIOS "DEHESA ZANONA" (5-991)	ALGECIRAS (6-006)	SAN ROQUE "CENTRAL ELÉCTRICA" (6-026)
SUBCUENCA 1	0%	8%	0%	92%
SUBCUENCA 2	0%	100%	0%	0%
SUBCUENCA 3	0%	95%	0%	5%
SUBCUENCA 4	0%	100%	0%	0%
SUBCUENCA 5	0%	100%	0%	0%
SUBCUENCA 6	36%	0%	64%	0%
SUBCUENCA 7	14%	55%	31%	0%
SUBCUENCA 8	0%	12%	0%	88%
SUBCUENCA 9	0%	0%	52%	48%
SUBCUENCA 10	0%	0%	100%	0%
SUBCUENCA 11	0%	0%	100%	0%
SUBCUENCA 12	0%	0%	100%	0%
SUBCUENCA 13	0%	0%	48%	52%

TABLA 14.1 - INFLUENCIA DE CADA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA EN LAS SUBCUENCAS DEL RÍO PALMONES SEGÚN LOS POLÍGONOS DE THIESSEN ( EN %).

SUBCUENCA (RÍO GUADACORTES)	TARIFA "FACINAS" (5-990)	LOS BARRIOS "DEHESA ZANONA" (5-991)	ALGECIRAS (6-006)	SAN ROQUE "CENTRAL ELÉCTRICA" (6-026)
SUBCUENCA 14	0%	0%	0%	100%
SUBCUENCA 15	0%	0%	0%	100%

TABLA 14.2 - INFLUENCIA DE CADA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA EN LAS SUBCUENCAS DEL RÍO GUADACORTES SEGÚN LOS POLÍGONOS DE THIESSEN ( EN %).



# APROBACIÓN PROVISIONAL

a n e x o s

PASOS



## PASOS EN EL RÍO PALMONES



PASO 1



PASO 2



PASO 3



PASO 4



PASO 5

## PASOS EN EL RÍO GUADACORTES



PASO 3



PASO 5



PASO 4



PASO 6

## PLANOS

